This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

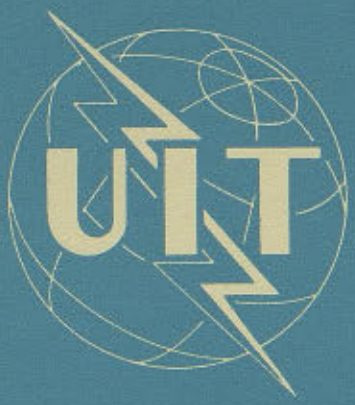
هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
TELECOMMUNICATION JOURNAL
BOLETÍN DE TELECOMUNICACIONES



ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

JOURNAL UIT

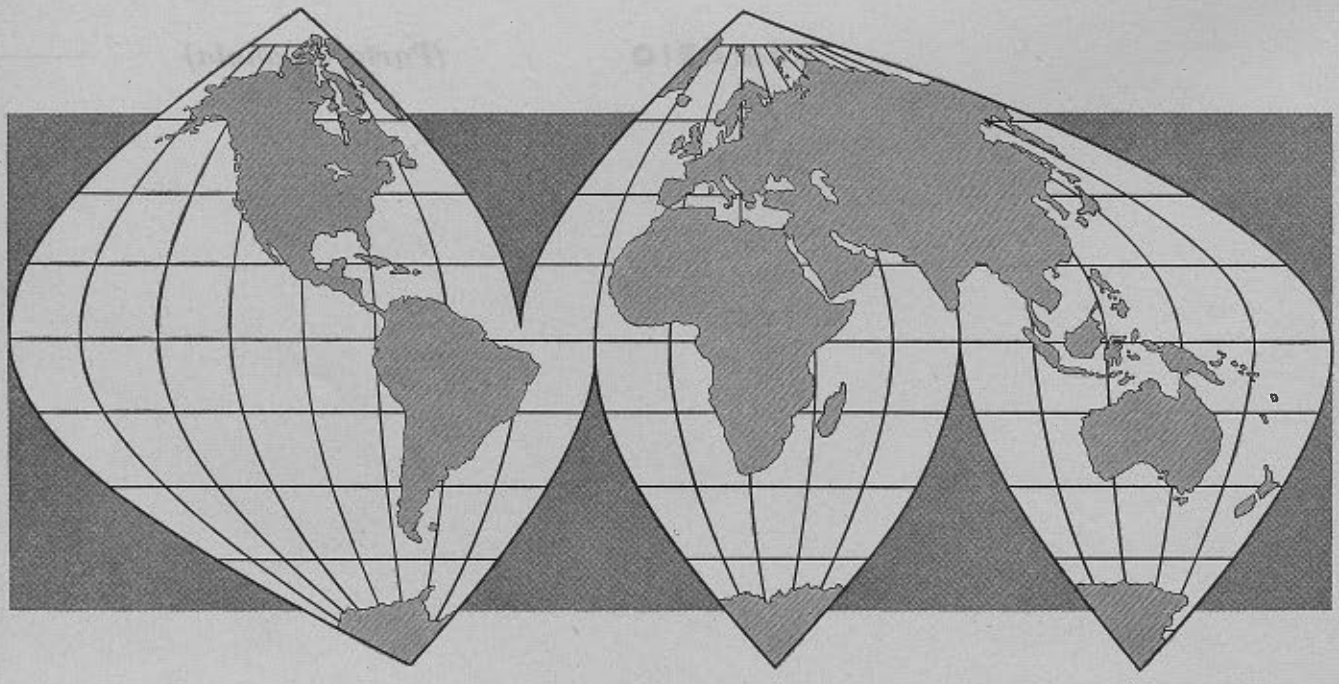
MARS 1959 • N° 3

SOMMAIRE *(Partie française)*

CONTENTS *(English Section)*

SUMARIO *(Parte española)*

Over 1,000 multi-circuit VHF junction radio equipments in 28 countries



The need for new and better telecommunications systems throughout the world becomes more apparent every day. The General Electric Company continues to make a substantial contribution to this development.

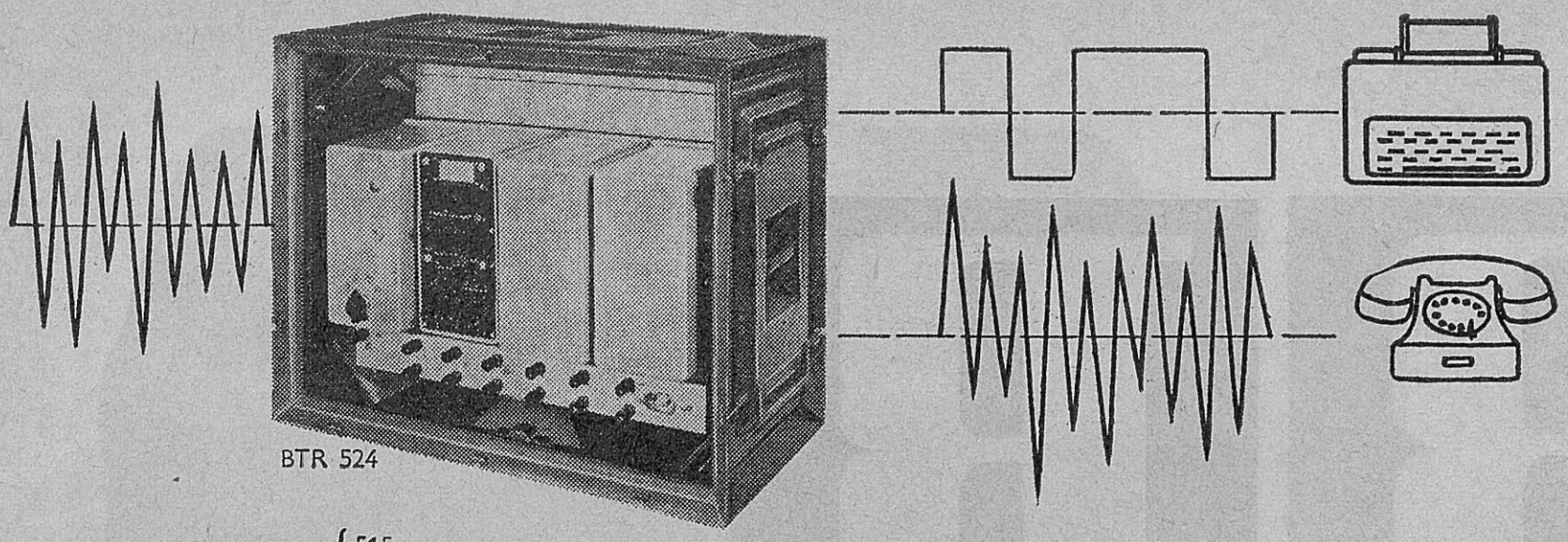
G.E.C.

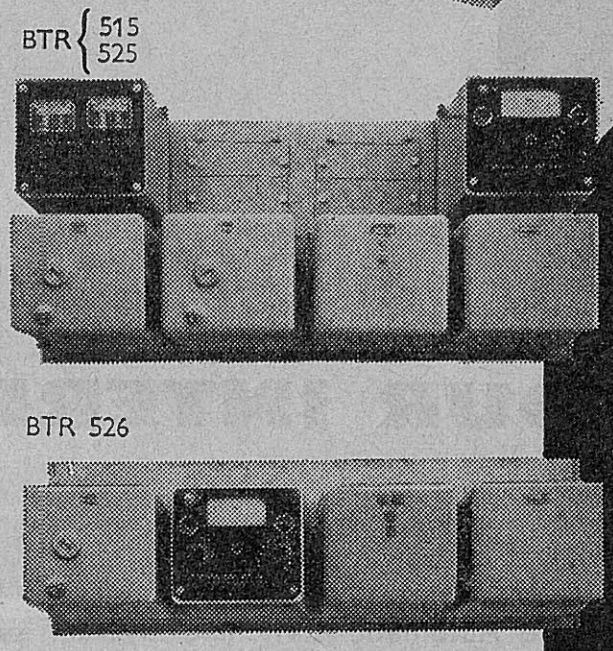
EVERYTHING FOR TELECOMMUNICATIONS

THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LTD. OF ENGLAND

TELEPHONE, RADIO AND TELEVISION WORKS, COVENTRY

GEC.20





FM

Speech plus Duplex Telegraph Systems

Philips speech-plus-duplex telegraph equipment permits full utilisation of any 2 or 4 wire speech circuit by providing one or more reliable fully transistorized duplex telegraph channels in addition to the speech channel.

4-wire circuits
- **BTR 515** one or two AM telegraph channels above the speech band.
- **BTR 525** one or two FM telegraph channels above the speech band.

By-pass filters and branching amplifiers are also available.

2-wire circuits
- **BTR 524** one FM telegraph channel in the middle of the speech band. Telephone VF signalling and ringing included. Half and full duplex teleprinter loops.
- **BTR 526** Simplified version of BTR 524.

N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie Hilversum, The Netherlands.

PHILIPS

<=PHILIPS FOR TELEGRAPHY EQUIPMENT<=

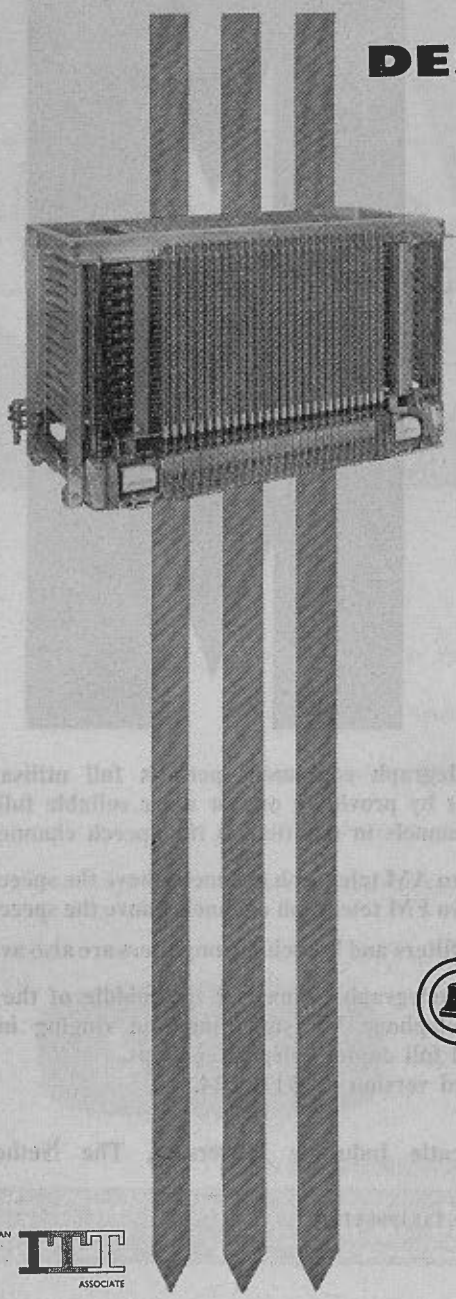
developed for the future, available now

an advertisement from Philips KEY CAPITALS series.

8B

CROSSBAR
SWITCHING
SYSTEM

DESERVES YOUR INTEREST



Based on a solid tradition of rational and dependable telephone engineering, the 8B Automatic Switching System successfully continues the famous Bell Telephone Rotary line on an entirely new basis : electronics and crossbar switches of novel conception. It combines the latest results of advanced circuit and apparatus design such as :

- electronic switch control
- multi voice frequency signalling
- "relay-less" static subscriber's line circuits
- crossbar-multiswitches
- transistors and semi-conductor diodes
- wire spring and sealed relays
- printed wiring.

These and many other features ensure for all 8B exchanges-small, medium or large-, highest performance and maximum operating economy :

- dependability
- flexibility
- system interworking
- unlimited expansion
- lowest maintenance
- reduced floor space
- high speed
- noiseless operation

Really, this new Bell Telephone System deserves that you know more about its advantages. Send in this coupon and you will receive by return a copy of our illustrated brochure.

Bell Telephone Mfg Co

BELL TELEPHONE Mfg. Co. Francis Wellesplein, 1 Antwerp-Belgium

Please, send me technical description on your 8B System.

Name .....

Position .....

Company/Administration .....

Address .....

AN ITT ASSOCIATE

1715

the all-new

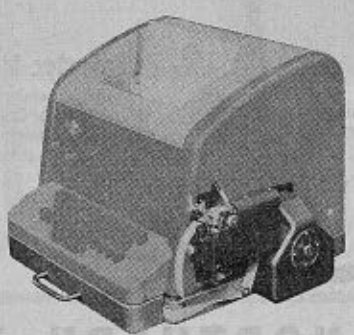
creed Seventy-Five

the world's most advanced teleprinter

Smaller, lighter and simpler than any other in production in the world, yet capable of operating at 100 words per minute with new standards of attention-free performance.

The Seventy-five leads the way to a new era in telegraphic communication.

Write for Folder NP.1



Model Seventy-five Teleprinter with optional reperforating attachment

Creed & Company Limited

TELEGRAPH HOUSE · CROYDON · ENGLAND

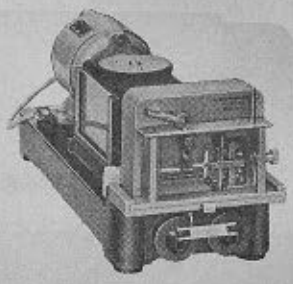
AN IT&T ASSOCIATE

86914

HIGH SPEED AUTOMATIC MORSE EQUIPMENT

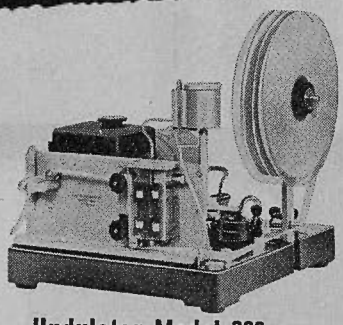
Keyboard Perforator Model 50

Provided with locking device which prevents the simultaneous depression of two keys.
Max. operating speed 750 characters per minute



Transmitter Model 112

Speed range 13-250 words per minute. For training schools model 113 having a speed range of 5-35 words per minute is recommended.



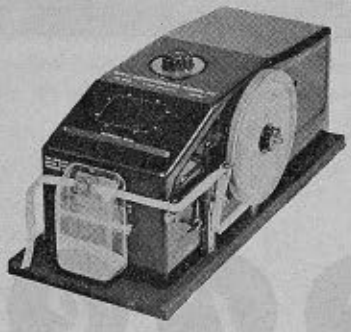
Undulator Model 309

Max. operating speed 300 words per minute. Other models available with double recording part and with amplifier/rectifier for tone frequency signals.

G.N.T.

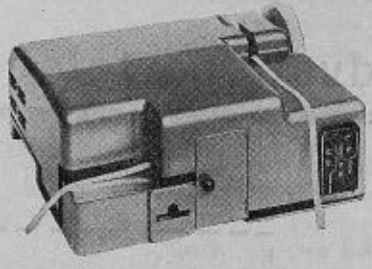
Reperforator Model 451

A truly synchronous receiver which produces a perforated tape similar to the one used for transmission. Normal speed range 40-200 words per minute.



Morseinker Model 1515

Used for training purposes. Motor-driven. Also available with built-in amplifier/rectifier for tone frequency signals. Spring-driven models also available.



Converter Model 2201

For the conversion of a perforated Morse Code, or Cable Code, tape into a perforated 5-unit Code tape or into 5-unit signals at standard teleprinter speed.

Converter Model 2206

For the conversion of a perforated 5-unit Code tape into a perforated Morse Code, or Cable Code, tape.

GREAT NORTHERN TELEGRAPH WORKS

DIVISION OF THE GREAT NORTHERN TELEGRAPH CO. LTD.

4, SYDHAVNS PLADS
COPENHAGEN SV, DENMARK

LONDON OFFICE: 5, ST. HELEN'S PLACE
LONDON E. C. 3.

Marconi

A.M. SIGNAL GENERATOR TF 801 D

The TF 801D is the latest addition to the Marconi family of precision a.m. generators. With a frequency range of 10 to 470 Mc/s, its salient features include superfine tuning with crystal checking, and oscillator l.t. regulation for maximum stability. Spurious f.m. is less than 0·001% of carrier frequency, and its high-quality 50-ohm output has a v.s.w.r. better than 1·2.
Carrier level is continuously variable from 0·1 μV to 1 volt and is stabilized by an automatic level control system. Sinewave a.m. up to 90% may be applied both internally and externally; pulse modulation may be applied externally in the p.r.f. range 50 c/s to 50 kc/s.

Full details will be gladly sent on request—please ask for leaflet E142.

AM & FM SIGNAL GENERATORS · AUDIO & VIDEO OSCILLATORS
FREQUENCY METERS · VOLTMETERS · POWER METERS
DISTORTION METERS · FIELD STRENGTH METERS
TRANSMISSION MONITORS · DEVIATION METERS
OSCILLOSCOPES, SPECTRUM & RESPONSE ANALYSERS
Q METERS & BRIDGES

MARCONI INSTRUMENTS LTD. • ST. ALBANS • HERTFORDSHIRE • ENGLAND

TC 142

NEW 50 KW AND 100 KW TRANSMITTERS

GATES

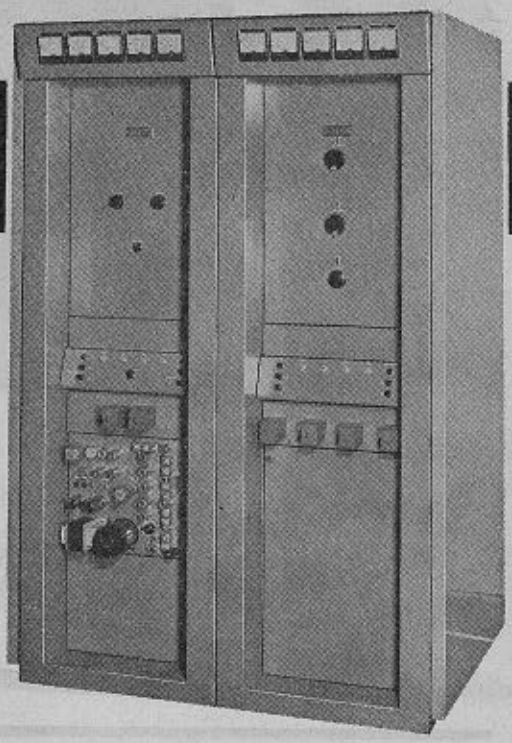
'SPECIALLY ENGINEERED FOR HEAVY-DUTY PROGRAMMING!

Approved by the FCC

. . . yet priced thousands of dollars less than any comparable transmitter! These revolutionary, new GATES Transmitters especially designed for use outside the United States — offer you the maximum in high fidelity and trouble-free operation on the 540 KC to 1600 KC band.

New design provides easier accessibility and more economical maintenance, features avoidance of critical values of the components. Special safety factors minimize failures. Interchangeability of parts eliminates need for large stock of spare parts. Only 8 types of tubes required for a total of 32

FULL LINE OF GATES FM TRANSMITTERS...



1 KW, 5 KW (10 KW and 20 KW also available) high quality FM Transmitters with MULTIPLEXING optional, to fit the most exacting technical requirements. NEW, long life, low cost tube complement. NEW performance standards and NEW ease of servicing. Entirely NEW in design, main exciter offers superb main channel service.

In GATES AM and FM Transmitters you have indeed the very latest and most modern broadcasting equipment available today. Here is the excellence of 36 years of GATES research and leadership demonstrated at its full fruition.

Write TODAY for information and prices to:

GATES RADIO COMPANY

International Division
13 East 40th Street, New York 16, N.Y.
Cables: ARLAB

Pye MICROWAVE Portable TV Links

Type PTC M1000

This transportable long-range television link is suitable for use with the N.T.S.C. colour or monochrome systems, the C.C.I.R. system or the British 405-line system. A sub-carrier f.m. music link circuit is incorporated. The normal frequency range is 6875 to 7425 Mc/s but models can be supplied to cover the range of 5925 to 6425 Mc/s. The r.f. power output is one watt.

The equipment can be operated back-to-back as a demodulator repeater for multi-stage transmission links. Dependent upon siting, each link is capable of transmitting a distance of 50 miles or more.

Transmitter and receiver, as well as an r.f. wavemeter and intercommunication circuits are all contained in four lightweight luggage-type cases. Spun aluminium parabolic reflectors are available in diameters up to 10 ft., and all ancillary equipment can also be supplied.

Please write for details.

As supplied to:

ASSOCIATED TELEVISION LTD.

SCOTTISH TELEVISION LTD.

TYNE-TEES TELEVISION LTD.

CENTRAL REDIFFUSION SERVICES LTD.

PORTUGUESE TELEVISION SERVICE

ATOMIC WEAPONS RESEARCH ESTABLISHMENT

and many other users

MICROWAVE LINKS

Pye Telecommunications Limited • Newmarket Road • Cambridge • Telephone: Teversham 3131 • Telegrams: Pyetelecom Cambridge

SIEMENS

Teleprinter for Gentex Service

Siemens Model 68 Teleprinter has all the desired features required to permit Gentex service:

small space requirements
all switching devices for establishing connections are in-built
built-in tapetransmitter and reperforator
optional printed tape, perforated tape or printed-perforated tape operation
off-line operation for preparing perforated tape
paper-alarm device

Write to our nearest agency for closer details

T 176 E

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN · MÜNCHEN

JOURNAL UIT

JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Publié mensuellement
par le Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications (UIT)

ABONNEMENTS — Abonnement annuel: Pour tous pays 20 francs suisses • Le numéro isolé: 2 francs suisses
Pour tous renseignements s'adresser à la rédaction: GENÈVE (Suisse) - Palais Wilson - Téléphone (022) 32 67 10
Compte de chèques postaux: Genève I/50 • Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève

SOMMAIRE — Nº 3 — MARS 1959

	Pages
A la veille de la 7e Conférence mondiale des radiocommunications — L'UIT et la réglementation internationale des radiocommunications, par J. Persin	56-59
Le téléphone, par E. I. Green *(Suite et fin)*	59-69
Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) Moyennes glissantes des nombres mensuels de taches solaires	70
Notice bibliographique	70
Nécrologie : Dr Hans Bredow ; T. L. Eckersley ; Andrée Laverry	71
Echos et nouvelles	72-76
Ouvrages reçus	76
Invitations acceptées à des conférences ou réunions extérieures à l'Union	77
Calendrier des conférences ou réunions tenues sous l'égide de l'UIT	77
Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'Union internationale des télécommunications	78-80
Bibliographie	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes publiés

Journal des télécommunications (depuis 1934)
26me volume

Les opinions exprimées dans les articles du Journal des télécommunications sont personnelles à leurs auteurs et ne permettent pas de préjuger celles de l'Union.

A la veille de la 7e Conférence mondiale des radiocommunications

L'UIT et la réglementation internationale des radiocommunications

par J. PERSIN

Le 17 août 1959 s'ouvrira à Genève la 7e Conférence mondiale des radiocommunications [1]. En proposant de fixer à quatre mois la durée de cette conférence, le Conseil d'administration de l'Union a considéré qu'elle aurait des tâches particulièrement difficiles. En principe, ces tâches sont bien connues puisqu'elles résultent des dispositions de l'article 10 de la Convention internationale des télécommunications qui prévoient notamment que

« les conférences administratives ordinaires :

a) revisent, chacune dans son domaine respectif, les règlements visés à l'article 12, paragraphe 2 de la Convention ;

b) traitent, dans les limites de la Convention et du Règlement général et des directives données par la Conférence de plénipotentiaires, toutes les autres questions jugées nécessaires.

En outre, la Conférence administrative ordinaire des radiocommunications :

a) élit les membres du Comité international d'enregistrement des fréquences ;

b) apprécie les activités de ce comité.»

La situation dans laquelle la Conférence de 1959 va se trouver est un peu particulière. En effet, d'une part, il n'a pas été possible de mettre complètement en vigueur le Règlement international des radiocommunications, établi il y a douze ans par la Conférence des radiocommunications d'Atlantic City et, d'autre part, d'importantes dispositions de ce Règlement et des textes qui le complètent ont été modifiés par la Conférence administrative ordinaire des radiocommunications de Genève, 1951.

Quel sera donc exactement l'ordre du jour de la Conférence des radiocommunications de Genève ? S'il est clair en effet que la Conférence doit reviser le Règlement international des radiocommunications et son Règlement additionnel, apprécier les activités du Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) au cours des dix années écoulées et élire les membres de ce Comité pour la période qui s'écoulera jusqu'à la prochaine conférence, on peut se demander quelle sera son attitude à l'égard d'une série de problèmes dont les principaux paraissent être les suivants :

(i) la revision d'un Tableau de répartition des bandes de fréquences qu'il n'a pas été possible de mettre complètement en vigueur mais sur la base duquel d'importants plans d'assignations ont été établis et mis en application ;

(ii) l'absence d'une Liste internationale des fréquences approuvée pour le Service fixe à hautes fréquences ;

(iii) la difficulté de parvenir à une utilisation plus ordonnée du spectre à la disposition du service de radiodiffusion à hautes fréquences, y compris l'examen des projets de plan préparés, pour ce service, par l'IFRB.

La solution de ces problèmes paraît fondamentale pour accomplir la tâche principale de la Conférence qui est de reviser le Règlement international des radiocommunications actuellement en vigueur. Il faut se rappeler à ce propos que des dispositions importantes de ce Règlement supposent l'existence d'une Liste internationale complète et approuvée. Si une telle liste existe pour les trois régions de l'UIT en ce qui concerne les bandes de fréquences au-dessous de 4000 kc/s et si des plans et des listes d'allocations ont été approuvés internationalement pour le service mobile aéronautique et le service mobile maritime à hautes fréquences, tel n'est malheureusement pas le cas pour le service fixe à hautes fréquences et le service de radiodiffusion à hautes fréquences. Le comblement de cette lacune peut être envisagé de façons aussi diverses que sujettes à controverse.

A titre de contribution à la préparation de la Conférence, il pourrait, alors, sembler utile de faire une analyse de ces hypothèses ou un examen critique des résultats auxquels elles conduiraient respectivement. A la réflexion, une telle étude paraît cependant inutile car les hypothèses avancées se réfèrent généralement aux dispositions adoptées par les dernières conférences (Conférence ordinaire des radiocommunications d'Atlantic City, 1947, et Conférence extraordinaire de Genève, 1951), dispositions que certains pays ne considéreront peut-être pas nécessairement comme étant valables pour l'avenir. En outre, toute mesure pratique qu'il est possible de recommander en matière d'utilisation des fréquences peut donner lieu à des appréciations diverses suivant les intérêts que l'on défend et les buts que l'on poursuit et seule une conférence peut à ce sujet se prononcer, c'est-à-dire faire connaître le point de vue de la majorité des pays.

[1] Les conférences mondiales de radiocommunications tenues antérieurement ont eu lieu en 1906 à Berlin, en 1912 à Londres, en 1927 à Washington, en 1932 à Madrid, en 1938 au Caire et en 1947 à Atlantic City.

Mais si nul aujourd'hui n'est en mesure de recommander une solution pratique aux problèmes particuliers qui se posent à l'UIT — ou plus exactement, à la Conférence des radiocommunications qui va se réunir à Genève — il est parfaitement possible d'énoncer les principes en cause, c'est-à-dire les principes à l'égard desquels la Conférence devrait prendre position pour être en mesure de prendre pratiquement des décisions.

Or, dès que l'on entreprend l'analyse des problèmes particuliers dont il vient d'être question, notamment ceux que posent l'établissement et la tenue à jour de la Liste internationale des fréquences, l'on est inévitablement amené à étudier le problème général de la réglementation internationale des radiocommunications. Aussi, paraît-il préférable d'essayer de dégager l'ensemble des principes qui paraissent devoir retenir l'attention de l'UIT au moment où elle va redéfinir ses responsabilités en matière de réglementation et de développement des radiocommunications. C'est pourquoi la brève étude qui va suivre sera très générale et touchera en fait à la philosophie de quelques-uns des principaux problèmes à l'ordre du jour de la prochaine Conférence des radiocommunications.

* * *

Il paraît indiqué en premier lieu de faire rapidement le point de l'évolution des radiocommunications en général. En réalité, cela est assez difficile car les radiocommunications évoluent à un rythme de plus en plus rapide, dans les directions les plus diverses et suivant des lois dont les physiciens n'ont pas encore découvert tous les mystères. D'aucuns affirment d'ailleurs que « la radio » est encore dans son enfance... Il est certain que les progrès de la science et de la technique ont, depuis une dizaine d'années, changé dans une mesure appréciable les données de nombreux problèmes de radiocommunication. Il y a tout lieu de penser que les changements s'accéléreront dans les quelques années à venir. Ainsi, non seulement il serait nécessaire de s'assurer que la réglementation internationale des radiocommunications établie il y a douze ans est toujours convenable mais la conférence devra veiller en outre à ce que la nouvelle réglementation tienne compte des développements escomptés dans l'avenir immédiat.

En second lieu, l'étude d'une réglementation réaliste des radiocommunications ne saurait faire abstraction du fait indiscutable que, dans leurs utilisations les plus diverses, les radiocommunications servent des intérêts politiques et des intérêts économiques énormes et, déjà, elles constituent un des éléments essentiels de toute puissance, y compris la puissance militaire. Aussi ne doit-on pas perdre de vue que la répartition équitable entre tous les pays du monde des moyens de radiocommunication — et plus spécialement des fréquences — présente les mêmes difficultés qu'une répartition équitable des richesses naturelles (or, pétrole, uranium, etc.), des moyens industriels ou de la puissance militaire.

Mais, loin d'être décourageants, ces faits ne rendent que plus indispensable, plus efficace et plus passionnante la collaboration internationale dans le domaine des radiocommunications. Toute réglementation, toute entente dans ce domaine ont en effet des incidences sur la vie politique, économique et sociale dans le monde entier et il n'est pas exagéré de prétendre que des accords internationaux convenables sur « la radio » pourraient, à eux seuls, conditionner la paix et la prospérité auxquelles aspirent tous les hommes de la terre. Aussi, dans le réalisme de son action progressive, l'UIT n'a-t-elle pas moins en vue la réalisation à longue échéance de tels accords.

A la lumière de ces faits et de ces considérations, quel devrait donc être le rôle de l'UIT en matière de radiocommunications au cours des cinq ou dix années à venir ?

Ainsi qu'il a été indiqué plus haut, c'est à la Conférence des radiocommunications de Genève qu'il appartiendra d'en décider. On se bornera en conséquence à énumérer ici quelques-unes des questions de principe à l'égard desquelles la Conférence paraît devoir être appelée à prendre position et les indications aux commentaires qui les accompagnent ont exclusivement pour objet d'en préciser la portée.

1. Revision du Tableau de répartition des bandes de fréquence

Il n'est pas douteux que cette tâche essentielle incombe à l'UIT et qu'une revision périodique du Tableau de répartition des bandes de fréquence est nécessaire. Toutefois, la revision d'un tableau déjà adopté risque d'entraîner les administrations et les exploitations privées dans des dépenses considérables ; aussi convient-il d'examiner soigneusement les avantages que présenterait la modification de ce tableau (par exemple, pour élargir la partie du spectre octroyée à un service en cours d'extension, en tenant compte des inconvénients qui pourraient en résulter pour d'autres types de service). Une étude préalable de l'utilisation des fréquences peut contribuer notablement à trouver la meilleure solution ; mais, même la densité des assignations par kilocycle qu'il est facile de calculer à l'aide de méthodes statistiques ne fournit pas toujours une juste mesure des besoins respectifs des différents services.

Les mêmes considérations s'appliquent, quoique dans une mesure moindre, à la revision périodique des plans ou listes adoptés.

2. Enregistrement des fréquences

Il ne semble pas que l'on puisse contester la nécessité d'enregistrer les fréquences notifiées par les différents pays pour l'information des services techniques et pour en assurer la reconnaissance internationale officielle.

A l'heure actuelle, l'UIT n'enregistre toutes les assignations de fréquence notifiées par les administrations qu'après les avoir soumises à un examen

technique, afin de déterminer les risques théoriques de brouillages par rapport aux assignations déjà utilisées ; elle publie les réserves ou les conclusions défavorables auxquelles peut conduire cet examen technique mais elle ne peut obliger un pays à renoncer à l'enregistrement (et à l'utilisation) d'une fréquence qui a été l'objet de réserves ou de conclusions défavorables.

Cette procédure, qui est simple lorsque les assignations notifiées ne constituent que des modifications ou des adjonctions à un plan ou à une liste approuvés internationalement, doit-elle être modifiée lorsqu'il s'agit d'assignations dans les parties du spectre où les plans ou listes approuvés peuvent faire défaut ? Dans l'affirmative, la procédure revisée devrait-elle comprendre une étude plus vaste de la compatibilité ou au contraire, du manque de compatibilité, des assignations visées ? Ou bien, en définitive, la solution ne consiste-t-elle pas à appliquer des sanctions plus fermes lorsqu'un pays insiste pour utiliser une fréquence qui cause des brouillages nuisibles à une fréquence déjà utilisée par un autre pays ?

3. Etablissement de plans d'assignations

On peut, à ce propos, se demander si l'UIT doit établir des plans d'assignations pour toutes les bandes de fréquences de portée internationale, ou bien dans quelle mesure et dans quelles conditions l'UIT peut laisser aux organisations internationales spécialisées le soin d'établir des plans d'assignations pour les bandes de fréquences attribuées en exclusivité à certains services (service aéronautique, service maritime, service de radiodiffusion, etc.).

Ces organisations spécialisées pourraient peut-être régler sans difficulté certaines questions relatives aux assignations de fréquences intéressant des communications à courte distance et ne présentant pas de risques de brouillages à grande distance. Il ne fait néanmoins aucun doute que, de manière générale, l'établissement de plans d'assignations de fréquences doit continuer à incomber à l'UIT car, s'il convient de solliciter une coopération active de ces organisations spécialisées dans l'élaboration des plans, l'UIT est la seule à représenter tous les pays et tous les intérêts.

4. Contrôle des émissions

Le contrôle des émissions est la seule mesure qui permette d'avoir une idée exacte de l'utilisation du spectre des fréquences et, en conséquence, de juger des risques réels de brouillage que présentent des assignations nouvelles. Il peut être réalisé à des degrés divers en fonction des moyens financiers que l'on est en mesure d'y consacrer. On peut envisager notamment les trois possibilités suivantes :

a) centralisation et publication par l'UIT des résultats d'écoute communiqués librement par les pays ;

b) établissement par l'UIT d'un plan de stations de contrôle agréées dont les stations manquantes seraient, si nécessaire, construites avec l'aide ou aux frais de l'UIT. Les stations seraient exploitées par les pays intéressés et l'UIT se contenterait de centraliser et de publier les résultats d'écoute ;

c) exploitation par l'UIT elle-même d'un réseau de stations de contrôle.

5. Définitions. Règles et procédures d'exploitation des radiocommunications

A propos de la revision du Règlement des radiocommunications sur ce point, on devrait se préoccuper de faire une distinction entre :

a) la réglementation générale, qui est du ressort direct de l'UIT,

b) la réglementation détaillée visant les types particuliers de service, qu'il convient d'élaborer de concert avec les organisations spécialisées intéressées.

6. Etudes en vue de l'adoption de directives, d'avis ou de recommandations en rapport avec le fonctionnement et le développement des radiocommunications

La Conférence devrait chercher à définir en premier lieu quels doivent être dans ce domaine les rôles respectifs de l'UIT et des organisations spécialisées pour certains services de radiocommunication (Organisation de l'aviation civile, organisations maritimes, organisations de radiodiffusion, etc.).

Elle pourrait ensuite définir l'objet des études et l'orientation qu'elles devraient avoir. On peut mentionner à titre indicatif les questions suivantes :

a) études en rapport avec l'utilisation des fréquences en vue de permettre une meilleure qualité de service, un meilleur rendement des installations et une meilleure utilisation du spectre des fréquences ;

b) études en rapport avec la normalisation plus rigoureuse des matériels et des méthodes d'exploitation ;

c) études, dans l'esprit de l'Assistance technique, de problèmes de radiocommunication qui se posent aux pays sous-développés.

7. Publication de renseignements concernant les radiocommunications

Il s'agit à ce titre de savoir quels sont les renseignements vraiment utiles aux services de radiocommunication et de définir la façon la plus pratique et la plus économique de les publier.

* * *

Au risque d'être incomplet, on a énuméré ci-dessus une série de questions de principe au sujet desquelles la Conférence des radiocommunications de Genève sera probablement appelée à prendre position. Elle pourrait les aborder de manière systématique, dès le début de ses travaux, ou bien les traiter au hasard des discussions ; toutefois, si la Conférence pouvait d'abord prendre position sur les principes, l'établissement de nombreux articles du Règlement des radiocommunications s'en trouverait facilité.

C'est évidemment tout à fait intentionnellement qu'il n'a pas été fait allusion ci-dessus à une adaptation éventuelle des organismes permanents de l'Union aux tâches qui seront finalement définies par la Conférence des radiocommunications. C'est que, à notre avis, en dehors des incidences financières, cela ne pose pas de réel problème. En effet, d'une part, même si les tâches de l'UIT dans le domaine des radiocommunications devaient être réorientées ou changées assez profondément, la structure de l'organisation ne paraît pas devoir être radicalement transformée et, d'autre part, il n'y a généralement pas de difficultés à concevoir la structure et le fonctionnement de divers organismes lorsque les tâches que l'on entend leur confier sont clairement définies.

Nous nous abstiendrons, en conclusion de ce modeste exposé, de formuler des propositions « constructives ». La raison ne doit pas être cherchée dans un manque d'idées ou un excès de prudence, mais exclusivement dans le sentiment que le plus dévoué des fonctionnaires internationaux ne doit pas faire plus que de présenter aux gouvernements, dont il est le serviteur, les données des problèmes qui se posent. Les idées avancées dans la présente étude se bornent donc à quelques vues personnelles qui ne reflètent pas nécessairement les avis concertés des organismes de l'UIT mais qui peuvent fournir quelques sujets de réflexion aux administrations, auxquelles il appartiendra de prendre des décisions en toute souveraineté, au plus près de leurs intérêts et de leur conscience, c'est-à-dire de leur conception de la coopération internationale dans le domaine des radiocommunications.

On se bornera donc à exprimer ici un souhait : c'est que la Conférence qui va se réunir à Genève ait une vue claire du rôle de plus en plus décisif que les radiocommunications jouent dans l'évolution du monde moderne et prenne des décisions aussi réalistes que la réalité de la coexistence des sociétés humaines. Et, à défaut d'une lumineuse vérité, que l'on nous permette d'offrir aux participants à la Conférence de Genève un beau sujet de thèse philosophique : c'est que, s'il est généralement admis que, avec la gravitation que l'on soupçonne d'ailleurs de s'identifier avec le magnétisme, l'électromagnétisme conditionne l'équilibre de l'Univers, ce n'est pas faire excès d'imagination que de croire que, par les radiocommunications, l'électromagnétisme peut également contribuer à réaliser l'harmonie du monde purement humain.

J. Persin

Le téléphone

par E. I. Green

(Suite et fin) [1]

Cet article a été publié dans l'édition 1957 de l'« Encyclopaedia Britannica » [2] *et plus tard dans le « Bell System Technical Journal » (mars 1958). Il est reproduit ici avec l'autorisation spéciale de l'« Encyclopaedia Britannica », Chicago, et des Bell Telephone Laboratories, New-York* [3] *pour les lecteurs du « Journal des télécommunications ».*

On y trouvera le récit objectif de l'invention du téléphone, un historique de ses perfectionnements ultérieurs et de son expansion ainsi que des données statistiques sur l'importance des services téléphoniques dans les diverses parties du monde. Vient ensuite une revue complète des perfectionnements techniques réalisés peu à peu pour ce qui concerne le matériel, les principes et les méthodes de transmission et de commutation. L'article se termine sur un aperçu des tendances que les récents progrès techniques impriment à la téléphonie.

(Traduction)

Tubes électroniques et répéteurs

Pendant des années, la portée de la téléphonie s'est trouvée sérieusement limitée du fait des pertes dues à la dissipation le long des conducteurs ou, dans le cas de la transmission radioélectrique, par suite de la dispersion des ondes. L'idée d'insérer un ou plusieurs répéteurs dans une ligne téléphonique pour amplifier les courants à partir d'une source d'énergie locale est presque aussi ancienne que le téléphone lui-même mais de nombreuses années s'écoulèrent avant que l'on pût mettre au point un répéteur satisfaisant. On essaya en 1904 un répéteur « mécanique » mais l'inertie des pièces mobiles rendait illusoire l'emploi de ce dispositif. Plus tard, H. E. Shreeve réalisa un répéteur dont l'amplification était

---

[1] Voir *Journal des télécommunications*, 1959, nº de janvier, pp. 2-7 ; nº de février, pp. 40-44*f*.

[2] Tous droits réservés, 1957, *Encyclopaedia Britannica.*

[3] Tous droits réservés, 1958, *American Telephone and Telegraph Company.*

obtenue par l'emploi d'électrodes de charbon en contact et cet appareil put être mis en pratique. Mais la vraie solution au problème de l'amplification fut découverte en 1906, par Lee De Forest, inventeur de cet « audion » que l'on appelle aujourd'hui tube à trois électrodes ou tube électronique. Dans sa forme initiale employée en radiotélégraphie, ce tube était inutilisable pour les applications téléphoniques. Les recherches de Harold D. Arnold, d'Irving Langmuir et d'autres montrèrent qu'une condition essentielle au fonctionnement satisfaisant de ce tube comme amplificateur était un vide poussé. Vers 1914, on avait réussi à fabriquer des tubes à vide poussé ayant des caractéristiques satisfaisantes. Une liaison téléphonique utilisant des tubes à vide comme répéteurs fut inaugurée en 1915 entre New-York et San Francisco. La téléphonie était enfin parvenue à conquérir les distances et c'est cette application téléphonique du tube à vide qui a marqué les débuts de l'ère de l'électronique.

Un travail de recherche incessant a permis d'apporter de nombreux perfectionnements aux répéteurs à tubes électroniques. On mit au point des circuits et des organes auxiliaires efficaces pour l'utilisation des amplificateurs et pour leur insertion en ligne. La majorité des tubes employés en 1917 avaient une durée de vie de l'ordre de 1000 heures alors que les tubes normalisés, d'un modèle qui a fait son apparition en 1935, ont une durée de vie d'environ 90 000 heures, ce qui correspond à plus de dix ans de service continu. D'autre part, on a pu réduire la puissance requise pour le chauffage des filaments au dixième de la valeur qui était nécessaire en 1917.

On a également imaginé de nouveaux genres de tubes, à quatre ou cinq électrodes, convenant plus particulièrement pour les systèmes à courants porteurs et les systèmes radioélectriques. On aura une idée du rôle que jouent actuellement les répéteurs à tubes électroniques lorsque l'on saura qu'en 1955 les installations téléphoniques des Etats-Unis employaient environ 5 millions de tubes à vide dans les quelque 480 000 répéteurs utilisés pour les circuits à fréquences vocales ou pour les systèmes à courants porteurs.

Une conséquence de l'emploi des répéteurs a été de faire ressortir plus nettement certains défauts de la transmission. On a constaté que les lignes téléphoniques, surtout quand elles sont chargées, introduisent des distorsions importantes qui sont dues aux différences de l'affaiblissement et de la vitesse de transmission suivant la fréquence transmise. De plus, l'affaiblissement varie beaucoup avec la température, qui influe sur la résistance électrique des conducteurs dans les câbles, et avec la perditance dans les lignes aériennes. Des recherches approfondies dans le domaine de la théorie des réseaux permirent de réaliser des égaliseurs dont les caractéristiques de fréquence compensent exactement les distorsions le long des lignes. Lorsque l'affaiblissement introduit par une ligne varie, cette variation est compensée automatiquement par des régulateurs. On a pu réduire d'une façon satisfaisante les effets des bruits de ligne dans les liaisons sur fils et dans les liaisons radioélectriques en employant des dispositifs appelés compresseurs-extenseurs, dans lesquels on se sert de l'amplitude des syllabes parlées pour comprimer la gamme d'intensité sonore du côté émission et pour rétablir cette gamme par extension du côté réception.

Les circuits téléphoniques sont affectés par un autre phénomène désagréable, à savoir la production d'échos qui sont dus à des irrégularités de la ligne. Ces échos, qui se transforment en fréquences audibles, sont susceptibles de gêner à la fois la personne qui parle et celle qui écoute. Les échos étant d'autant plus gênants qu'ils subissent un retard plus grand, leur effet perturbateur est maximum sur les circuits de grande longueur. Pour réduire leurs effets, on s'arrange pour les rendre moins fréquents ou pour diminuer la durée de transmission le long de la ligne ; on peut encore employer des dispositifs appelés suppresseurs d'écho qui ont pour effet d'empêcher la perturbation d'atteindre les appareils des deux correspondants.

Le tube à vide a permis, pour la première fois, de mesurer avec précision ces phénomènes et d'autres qui interviennent dans la transmission, posant ainsi solidement les bases d'une technique nouvelle : celle de la transmission téléphonique. Les tubes à vide peuvent engendrer des oscillations électriques des fréquences nécessaires à ces mesures. Ils peuvent encore amplifier les courants extrêmements faibles de la transmission téléphonique jusqu'à des valeurs où il devient possible de mesurer ces courants sans difficulté.

Systèmes à courants porteurs

L'emploi des systèmes à courants porteurs s'est généralisé de nos jours pour accroître la capacité de transmission des circuits à grande distance. L'appellation « systèmes à courants porteurs » découle du principe de base de ces systèmes, qui est celui de la modulation : les fréquences vocales modulent un courant de fréquence plus élevée qui « porte » les courants téléphoniques. La parole est un phénomène vibratoire dont les oscillations se produisent à une fréquence qui peut être comprise entre 200 et 3000 par seconde ; on dit habituellement que les fréquences de la voix sont comprises entre 200 et 3000 cycles par seconde. La modulation donne naissance à des fréquences plus élevées — par exemple de 10 200 à 13 000 cycles-seconde — et ce sont elles que l'on transmet en ligne. Grâce à l'emploi de plusieurs bandes de fréquences porteuses, il est possible de transmettre plus d'une conversation téléphonique sur un même circuit. A l'extrémité de réception, on sépare les bandes de fréquences porteuses au moyen de réseaux électriques appelés filtres (inventés en 1915 par G. A. Campbell) et une opération inverse de la précédente, la démodulation, permet de reconstituer les fréquences vocales initiales. Les systèmes à courants porteurs ont besoin pour fonctionner d'un grand nombre de tubes à vide : comme amplificateurs, comme oscillateurs pour engendrer les fréquences

porteuses, parfois aussi comme modulateurs pour transposer des bandes de fréquences.

La technique de la téléphonie par courants porteurs à voies multiples est née de la télégraphie harmonique à laquelle Gray, Bell, Mercadier et d'autres ont attaché leur nom. Deux Français, Maurice Hutin et Maurice Leblanc, ont imaginé en 1891 d'étendre à la téléphonie le principe des courants porteurs et de faire appel à la résonance électrique au lieu de la résonance mécanique pour produire les fréquences des courants porteurs. Entre 1908 et 1911, Ernst Ruhmer en Allemagne et le général George O. Squier aux Etats-Unis ont fait des expériences illustrant le principe des courants porteurs.

A la suite d'essais d'exploitation effectués en 1917 entre Toledo (Ohio) et South Bend (Indiana), la première application commerciale du principe des courants porteurs fut réalisée en 1918 sur une ligne aérienne reliant Baltimore (Maryland) à Pittsburgh (Pennsylvanie) et fournissant quatre voies téléphoniques supplémentaires sur une paire de fils. Les techniques modernes des courants porteurs permettent d'obtenir jusqu'à 16 voies téléphoniques sur une seule paire de fils nus. En 1934, on a commencé à exploiter en Allemagne un système qui donne une voie téléphonique supplémentaire sur une paire en câble faiblement chargé ; par la suite, ce système a connu un développement considérable en Europe.

Si l'on veut obtenir avec les systèmes en câble un grand nombre de voies à courants porteurs, il faut employer un nombre de répéteurs beaucoup plus grand, en raison de l'affaiblissement plus important introduit par les paires en câble ; dans ces conditions, les petites imperfections qui affectent le fonctionnement des amplificateurs finissent par causer de sérieuses difficultés. L'amplificateur à contre-réaction, inventé en 1927 par Harold S. Black, a fourni la solution à ce problème. L'exposé complet de la théorie de cet amplificateur a été fait *a posteriori* par Harry Nyquist. Quoique l'ensemble de cette théorie soit complexe, le principe lui-même est assez simple. Une fraction du signal de sortie de l'amplificateur est réinjectée à l'entrée, de telle façon que l'amplification obtenue soit pratiquement exempte de distorsion ; de plus, l'amplification est sensiblement constante malgré les fluctuations de la tension d'alimentation et le vieillissement des tubes. On obtient ainsi une amélioration qui peut se chiffrer par des facteurs de 1000 ou plus.

Actuellement, on applique le principe de la contre-réaction à presque tous les amplificateurs, quel que soit leur usage. C'est ce principe qui a été mis en œuvre dans la réalisation de la liaison téléphonique entre Toledo et South Bend (1937) comprenant 12 voies à courants porteurs sur des paires en câbles non chargés. L'emploi des systèmes à courants porteurs s'est généralisé aujourd'hui sur les liaisons à grande distance, les circuits correspondants ayant d'excellentes propriétés de transmission à des distances qui peuvent atteindre plusieurs milliers de kilomètres. Parallèlement, des progrès importants ont été réalisés dans la lutte contre la diaphonie et les bruits. Les systèmes à courants porteurs en câble exploités aux Etats-Unis sont conçus pour fournir de 12 à 24 voies téléphoniques sur deux paires de 0,91 mm de diamètre (calibre américain 19) non chargées. Des systèmes semblables sont exploités en Europe et dans d'autres parties du monde ; certains d'entre eux fournissant un nombre de voies beaucoup plus grand.

La technique des courants porteurs a connu un développement considérable lors de l'introduction d'un type de conducteur particulier, le conducteur coaxial. Une paire coaxiale comprend essentiellement un tube de cuivre creux, ayant généralement un diamètre du même ordre qu'un crayon, dans l'axe duquel est placé un fil. Un câble de grande capacité peut contenir jusqu'à huit de ces paires coaxiales, en plus d'un certain nombre de paires classiques. En plaçant des amplificateurs le long du câble avec un espacement assez petit (de 6,5 à 13 km), on peut transmettre sur une paire coaxiale unique une bande de fréquences très large.

Au XIX^{e} siècle, un certain nombre de savants, parmi lesquels Lord Kelvin et Alexander Russell, avaient étudié les propriétés de la transmission le long des circuits coaxiaux, mais il restait un long chemin à parcourir entre ces études initiales et la réalisation d'un système de transmission à large bande sur grande distance pour la téléphonie multivoie et la télévision. Les premiers systèmes sur paires coaxiales furent réalisés en 1936 entre New-York et Philadelphie et entre Berlin et Leipzig. Actuellement, on emploie couramment des systèmes plus perfectionnés, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe.

En 1939, on a mis en service entre Minneapolis (Minnesota) et Stevens Point (Wisconsin) un système sur paires coaxiales ayant une largeur de bande de 3 MHz (3 000 000 de cycles par seconde) ; les deux paires coaxiales de ce système permettent d'obtenir soit 600 voies téléphoniques bilatérales, soit une voie de télévision dans chaque sens. Un autre système, mis en service en 1952, a une capacité encore plus grande : sa largeur de bande étant de 8MHz, ses deux paires coaxiales permettent d'obtenir soit 1800 voies téléphoniques, soit 600 voies téléphoniques plus une voie de télévision (4,2 MHz) dans chaque sens. Comme un système à paires coaxiales de grande longueur peut comprendre 1000 répéteurs ou plus en série, chacun d'eux ayant une amplification de 10 000, il faut que le fonctionnement de tous ces répéteurs soit absolument parfait.

La distance minimum sur laquelle les systèmes à courants porteurs sont avantageux au point de vue économique dépend de la qualité et, par conséquent, du prix des équipements terminaux. Dans les types les plus récents, on a pu réduire considérablement cette distance économique ; on peut donc utiliser maintenant des courants porteurs pour les circuits interurbains à courte distance, pour les circuits intermédiaires entre centraux et pour les circuits ruraux.

La radiotéléphonie

La radioélectricité, employée à l'origine pour les transmissions télégraphiques, est devenue un auxiliaire précieux dans les applications téléphoniques. On trouvera, dans les ouvrages spécialisés, des exposés sur les aspects théorique et pratique des radiocommunications.

Pour transposer les signaux téléphoniques jusqu'à la fréquence radioélectrique voulue, on se sert du même procédé fondamental que dans les systèmes à courants porteurs, c'est-à-dire de la modulation. On peut employer plusieurs procédés de modulation dans les systèmes radioélectriques ou dans les systèmes de transmission sur fils. Le plus simple de ces procédés est la modulation d'amplitude : on fait varier l'amplitude d'une onde porteuse sinusoïdale en lui superposant une onde qui la module (des signaux vocaux par exemple). C'est John R. Carson qui a donné la première analyse complète de la modulation d'amplitude, montrant qu'il suffit d'émettre une seule des bandes de fréquences produites dans cette opération pour transmettre l'information voulue. Cette méthode d'émission d'une bande latérale unique décrite par Carson est employée dans un grand nombre de cas car elle est économique au point de vue de l'occupation du spectre des fréquences.

Un autre procédé couramment employé est la modulation de fréquence qui consiste à faire varier la fréquence instantanée d'une onde porteuse sinusoïdale en fonction de l'amplitude de l'onde de modulation. Cette méthode exige l'occupation d'une largeur de bande plus grande mais elle est avantageuse au point de vue du rapport signal/bruit.

Il existe encore un autre procédé de modulation qui est la modulation par impulsions. Ici, la porteuse n'est plus une onde sinusoïdale mais une série d'impulsions dont on fait varier l'amplitude, la durée, la position ou même l'apparition pour transmettre le message. Dans la modulation par impulsions codées, imaginée en 1939 par A. H. Reeves, on obtient des échantillons discrets de l'onde de modulation qui produisent des impulsions de formes codées correspondantes. Ce système, dont le seul inconvénient est sa grande largeur de bande, donne des signaux, d'une part, peu sensibles aux bruits et aux perturbations, d'autre part, susceptibles d'être régénérés sans distorsion. Pour la transmission par voies multiples, les impulsions correspondant aux différentes voies sont entrelacées.

Dès les débuts de la radio, on s'était rendu compte qu'il y avait avantage à pouvoir réaliser une communication téléphonique sans liaison par fil. A cette époque, de nombreux expérimentateurs avaient réussi à transmettre des signaux vocaux sur des distances de quelques kilomètres par les procédés radioélectriques, notamment R. A. Fessenden et De Forest en Amérique, Quirino Majorana, Giuseppe Vanni et V. Poulsen en Europe. Toutefois, il manquait à ces expérimentateurs plusieurs organes indispensables pour une application pratique, à savoir un générateur commode pour la production d'ondes entretenues de haute fréquence, un circuit permettant de moduler ces ondes par les signaux vocaux et un amplificateur de réception pour augmenter l'amplitude des ondes affaiblies au cours de la propagation. C'est essentiellement le tube à vide qui a permis de trouver la solution à tous ces problèmes.

L'année même où l'on inaugurait le service téléphonique à travers les Etats-Unis (1915), on réalisait avec succès une transmission radiotéléphonique expérimentale entre Arlington (Virginie) d'une part, Hawaii et Paris d'autre part, les signaux étant intelligibles à la réception. En 1927, on inaugurait la première liaison radiotéléphonique commerciale avec l'étranger, entre les Etats-Unis et la Grande-Bretagne. Le service radiotéléphonique entre Berlin et Buenos Aires fut inauguré en 1928, entre la Grande-Bretagne, l'Amérique du Sud et l'Australie en 1930 ; les années 1930 à 1934 virent la création de services identiques entre les Etats-Unis, d'une part, l'Amérique du Sud, l'Amérique centrale, les Iles Hawaii, les Philippines, les Indes néerlandaises et le Japon, d'autre part. A la fin de 1956, le service radiotéléphonique assurait la liaison entre les principaux pays qui n'étaient pas reliés par fil et, dans de nombreux cas, ce service complétait les services téléphoniques par fil. Plus de 1600 communications téléphoniques étaient échangées chaque jour entre l'Amérique du Nord et l'Europe, assurées soit par radio, soit par le câble sous-marin. La figure 5 [1] représente les principales liaisons téléphoniques internationales. Jusqu'à une date assez récente, la plupart des circuits radiotéléphoniques étaient exploités en ondes décamétriques (fréquences de 3 à 30 Mc/s), la transmission à grande distance étant alors obtenue par réflexion des ondes sur l'ionosphère. La qualité de transmission de ces liaisons était assez bonne, mais les perturbations d'origine atmosphérique donnaient lieu à certaines difficultés.

Vers le milieu des années 1950, on a commencé à exploiter des systèmes radioélectriques qui utilisent la diffusion dans les couches de la troposphère ; ces systèmes multivoies transmettent de larges bandes de fréquences « au delà de l'horizon ». L'un d'eux a été mis en service en 1957 entre Miami et La Havane.

Inaugurée à bord du paquebot *Leviathan* en 1929, le service radiotéléphonique maritime a été étendu par la suite à un grand nombre de navires de gros tonnage. Des milliers d'unités de plus faible tonnage assurant le service dans les eaux côtières, sur les lacs, dans les ports et sur les fleuves sont reliés par radiotéléphonie à des stations à terre. En 1946, on a introduit aux Etats-Unis un service radiotéléphonique commercial qui relie le réseau téléphonique public aux automobiles circulant dans les villes et sur les principales routes du pays. En octobre 1957, ces stations mobiles étaient au nombre d'environ 18 000.

[1] Voir *Journal des télécommunications*, janvier 1959, p. 7*e* (partie anglaise).

De plus, 500 000 autres véhicules environ étaient munis d'appareils de radiotéléphonie pour des services privés (compagnies aériennes, police, taxis, etc.), auxquels s'ajoutaient 16 stations du service public mobile des chemins de fer. On utilisait également des systèmes radioélectriques pour franchir les nappes d'eau de dimensions relativement petites ainsi que les terrains d'accès difficile. Dans les cas d'urgence (inondations, ouragans), les équipements radioélectriques portatifs permettaient de suppléer aux défaillances des circuits interurbains normaux jusqu'à ce que le service régulier fût rétabli. Il existait des services de radio-messages grâce auxquels on pouvait envoyer à une personne portant un petit récepteur un message lui enjoignant de se rendre au poste téléphonique le plus proche afin d'appeler son domicile ou son bureau.

Dans de nombreux pays, on exploite des systèmes radioélectriques à relais qui permettent de disposer de nombreux circuits téléphoniques à grande distance et de grandes largeurs de bande pour la transmission de signaux de télévision. Ces systèmes travaillent normalement sur des fréquences de plusieurs milliers de Mc/s appelées hyperfréquences, la transmission se faisant sur des distances supérieures à la distance de visibilité directe. Dès 1934, un tel système utilisé sur hyperfréquences et dû aux travaux de A. G. Clavier et de ses collaborateurs, fut mis en service pour les transmissions à travers la Manche. Pendant la deuxième guerre mondiale, la technique des hyperfréquences connut un développement considérable en raison de ses applications au radar, ce qui contribua puissamment à la réalisation des systèmes de communication sur hyperfréquences après la guerre. En 1947 fut mis en service entre New-York et Boston un système de relais radioélectriques sur hyperfréquences, puis en 1951 un autre système qui assurait la transmission entre les deux littoraux des Etats-Unis. Ce dernier système donne six voies de transmission radioélectrique dans chaque sens, dont chacune permet d'obtenir soit 600 circuits téléphoniques soit un circuit de télévision.

On peut réaliser des économies importantes dans l'exploitation en réunissant un grand nombre de circuits sur une même artère groupant des systèmes à courants porteurs, des systèmes sur paires coaxiales et des systèmes de relais radioélectriques ; ces économies résultent de la mise en commun de différents postes des frais d'exploitation tels que les droits de passage, les conducteurs, l'installation, la maintenance des lignes, les pylônes, l'alimentation en énergie, etc. Ces économies se trouvent accrues si l'on effectue la transmission téléphonique et la transmission de télévision sur la même artère.

Téléphonie par câbles sous-marins

Avant l'invention du téléphone on transmettait déjà des signaux télégraphiques sur des câbles sous-marins. Cependant, il fallut attendre de nombreuses années avant de réaliser des câbles sous-marins de grande longueur convenant à la transmission téléphonique. Dès 1891, on posait dans la Manche un câble à quatre conducteurs entre St. Margaret's Bay (Angleterre) et Sangatte (France). Pendant les cinq années qui suivirent, on posa dans la Manche plusieurs câbles de composition analogue, dont l'emploi ne pouvait être envisagé que dans les mers peu profondes et sur des distances relativement courtes.

Les câbles de grand fond doivent être de construction différente, en raison des fortes pressions auxquelles ils sont soumis ; ces câbles téléphoniques comportent habituellement un conducteur central entouré d'un isolant, autour duquel est placé un conducteur de retour. Les premiers câbles de ce type furent posés en 1921 entre Key West (Floride) et La Havane, ce qui représente une distance de plus de 160 km. Chacun de ces câbles permettait d'obtenir un circuit téléphonique et quatre circuits télégraphiques. Deux ans plus tard, on posa les premiers câbles sous-marins de grande longueur adaptés à la transmission téléphonique par courants porteurs ; ces câbles couvraient la distance de 65 km séparant la côte californienne de l'île de Santa Catalina.

Si l'on désire couvrir des distances plus grandes, et transmettre une large bande de fréquences capable de contenir un certain nombre de voies téléphoniques, il faut prévoir des répéteurs intermédiaires. Les premiers répéteurs téléphoniques immergés furent posés en 1943 sur la liaison sous-marine Anglesey (Pays de Galles) — île de Man, puis en 1946 entre Lowestoft (Grande-Bretagne) et Borkum (Allemagne). Ces répéteurs étaient conçus pour fonctionner exclusivement en eau peu profonde. Une paire de câbles sous-marins posés en 1950 entre Key West et La Havane était munie de répéteurs ayant les caractéristiques nécessaires pour fonctionner en eau profonde ; ces deux câbles donnent au total 24 circuits téléphoniques.

Pour faire face aux besoins croissants du trafic téléphonique transatlantique, on a commencé en 1955 l'installation du premier système de câbles transatlantiques téléphoniques entre Clarenville (Terre-Neuve) et Oban (Ecosse), avec prolongation entre Terre-Neuve et la Nouvelle-Ecosse et liaison à un système de relais radioélectriques qui atteint la ville de Portland (Maine) ; ce service fut inauguré en 1956. Il s'agissait d'un projet réalisé en commun par l'*American Telephone and Telegraph Company*, le *Post Office* britannique et la *Canadian Overseas Telecommunication Corporation*. Sur l'itinéraire principal, les deux câbles étaient prévus avec chacun 52 répéteurs immergés, l'espacement entre les répéteurs étant de l'ordre de 65 km ; les câbles permettent d'obtenir au total 36 circuits téléphoniques. Les répéteurs, munis de tubes à vide, étaient conçus pour fonctionner parfaitement et d'une façon ininterrompue, sans surveillance pendant vingt ans au moins, à des profondeurs pouvant atteindre 3600 m.

A la fin de 1957 des systèmes analogues de téléphonie par câbles sous-marins fonctionnaient entre Port Angeles (Washington) et Ketchikan (Alaska) ainsi qu'entre la Californie et les Iles Hawaii.

Théorie de l'information

Les progrès réalisés en téléphonie et dans les techniques connexes ont été notablement accélérés grâce à l'exposé d'une théorie complète sur la transmission de l'information. Cette théorie, appelée théorie de l'information ou encore théorie des communications, constitue l'aboutissement des études de Claude E. Shannon, Norbert Wiener et d'autres, qui prenaient la suite des travaux plus anciens de R. V. L. Hartley. Elle postule essentiellement que l'information contenue dans les messages transmis par les systèmes de communication est mesurable ; en conséquence, il est possible d'évaluer les pertes d'information dues à des perturbations imprévisibles (bruits) agissant au cours de la transmission. L'unité fondamentale employée pour ces mesures est le *bit* (abréviation de *binary digit* : unité binaire) qui correspond à un choix défini par « oui ou non ». Toute information peut, pour les besoins des communications, être exprimée (ou codée) au moyen d'une suite d'impulsions traduisant un état de tout ou rien (impulsions binaires). L'élaboration de cette théorie mathématique de base a permis d'établir des relations quantitatives entre les paramètres qui interviennent dans la transmission, par exemple la largeur de bande, le bruit, la distorsion, etc. Il est alors plus facile de comparer entre eux des systèmes de transmission de caractéristiques différentes, par exemple des systèmes dans lesquels on emploie des procédés différents pour la modulation, le codage, etc. Cette théorie permet également de définir des limites supérieures absolues pour la vitesse avec laquelle on peut transmettre l'information sur les différents types de système.

Commutation

L'établissement d'une connexion entre deux postes choisis parmi un grand nombre de postes est une opération compliquée. Même dans le cas le plus simple (deux appareils téléphoniques reliés au même tableau), il faut : *(1)* constater qu'un abonné désire appeler un autre abonné ; *(2)* brancher l'opératrice (ou le mécanisme de commutation) sur la ligne du demandeur ; *(3)* déterminer le poste qu'il désire appeler ; *(4)* choisir pour relier ces deux postes une ligne disponible à cet instant ; *(5)* déterminer si le poste demandé est libre ou occupé ; *(6)* si ce poste est libre, actionner la sonnerie ; s'il est occupé, en aviser le demandeur ; *(7)* déterminer le moment où la communication prend fin ; enfin *(8)* remettre tout l'équipement téléphonique utilisé à l'état de repos, disponible pour la prochaine communication. Si les deux postes sont reliés à des tableaux différents, par exemple dans deux villes très éloignées l'une de l'autre, il faudra en plus rechercher à quel tableau est relié le demandé et comment on peut atteindre ce tableau.

Dès les premiers temps de la téléphonie, on s'était rendu compte de l'importance de la commutation, mais les premiers moyens employés pour cette opération étaient rudimentaires. Le premier appareil de commutation téléphonique fut réalisé en 1877 à Boston par la *Holmes Electric Company* : constitué par des fils et des connecteurs à fiches, il était utilisé le jour comme système de commutation téléphonique et la nuit comme dispositif d'alarme contre les cambriolages. En 1878, on mit en exploitation à New Haven (Connecticut) un tableau commutateur qui desservait 21 postes sur 8 lignes souterraines. On comparera ces chiffres avec ceux d'un central moderne qui est capable de desservir jusqu'à 100 000 appareils téléphoniques sur 50 000 lignes.

Dans le central de New Haven, et dans les autres centraux rudimentaires de cette époque, il y avait un commutateur distinct pour chaque couple de lignes susceptibles d'être reliées l'une à l'autre. Cela ne représentait que 28 commutateurs pour 8 lignes ; mais le nombre de commutateurs augmentait beaucoup plus rapidement que celui des abonnés, ce qui donnait rapidement lieu à des impossibilités. C'est ainsi que pour 100 lignes, par exemple, il aurait fallu 4950 commutateurs. C'est pour pallier cette difficulté qu'on adopta le dicorde en 1880. Chaque ligne aboutit à une douille du tableau de commutation (le jack), et l'opératrice dispose également d'un certain nombre de circuits flexibles courts (dicordes) terminés par une fiche à chacune de leurs extrémités. On peut alors réaliser la liaison entre deux lignes en introduisant les deux fiches d'un dicorde dans les jacks convenables. Ce système était satisfaisant dans la mesure où les communications passant par un tableau donné n'étaient pas trop nombreuses pour être acheminées par une seule opératrice.

Une autre invention, qui apparut dès les débuts de la téléphonie, permit d'écouler avec de bons résultats des volumes beaucoup plus importants de trafic par les procédés manuels ; il s'agit du système de multiplage, imaginé en 1878 par Leroy B. Firman. Dans ce système, chaque ligne d'abonné est reliée à un certain nombre de jacks convenablement espacés sur le tableau commutateur, de manière qu'il y ait toujours un jack de chaque ligne à la portée de chaque opératrice.

Avec l'introduction du multiplage, il devint nécessaire de mettre au point une méthode d'essai permettant de voir si une ligne avec laquelle une communication est demandée n'est pas déjà occupée à la suite d'une commutation effectuée en un autre jack du tableau commutateur. Sur les tableaux manuels, l'opératrice effectue ce test en mettant en contact l'extrémité d'une fiche avec la douille conductrice faisant partie d'un des jacks de la ligne demandée. Si cette ligne est occupée, un clic se fait entendre dans l'appareil de l'opératrice.

Jusqu'en 1895, les appels des abonnés étaient signalés aux opératrices par des annonciateurs à volets à fonctionnement magnétique. Ce système fut remplacé ensuite par des lampes à incandescence ; ce dispositif était d'un fonctionnement plus sûr et d'un encombrement moindre que les annonciateurs et permettait de grouper les jacks des différents abonnés plus près les uns des autres.

Depuis lors, on n'a pas cessé de perfectionner les tableaux commutateurs manuels pour mieux les adapter aux conditions d'exploitation de plus en plus complexes d'un trafic téléphonique en accroissement constant, ainsi qu'aux règles qui doivent régir les conditions de travail du personnel et la commodité des abonnés. On a également apporté des perfectionnements aux circuits auxiliaires. Cependant, les éléments essentiels des tableaux commutateurs ultérieurs restèrent le dicorde, le jack multiple, le test d'occupation et les lampes d'appel.

La notion de commutation entièrement automatique s'imposa, elle aussi, très tôt. En fait, le premier brevet relatif à un système de commutation automatique fut accordé à Daniel Connolly, T. A. Connolly et T. J. McTighe, en 1879, c'est-à-dire deux ans seulement après l'installation du premier tableau de commutation à Boston. Le système ainsi breveté ne fit jamais l'objet d'une utilisation commerciale. En 1889, Almon B. Strowger inventa un système automatique qui fut installé en 1892 à La Porte (Indiana) ; ce fut le premier central automatique effectivement exploité dans le monde. Par la suite, Alexander E. Keith et d'autres ingénieurs de l'*Automatic Electric Company* apportèrent des perfectionnements à ce système qui continue à être utilisé dans le monde entier sous cette forme, sous le nom de système pas à pas ou système Strowger. Il se caractérise par le fait que les organes de commutation sont actionnés directement par les impulsions émises par le demandeur. A l'origine, celui-ci devait actionner un bouton-poussoir pour produire les impulsions de commutation mais ce dispositif d'appel, ainsi que d'autres qui lui succédèrent, furent abandonnés peu à peu au profit du cadran dont l'emploi est maintenant général. Ce dernier est dû à une invention de A. E. Keith, C. J. Erickson et John Erickson de l'*Automatic Electric Company* (1896).

L'organe fondamental du système Strowger est le commutateur Strowger, connecteur ou sélecteur suivant son mode d'utilisation. Cet organe comprend essentiellement deux parties : d'une part, un certain nombre de broches groupées par ensemble de dix sur une portion de surface cylindrique (le banc de broches), d'autre part, le commutateur mobile proprement dit (le balai) qui effectue une translation le long de l'axe du cyclindre sous l'action d'un mécanisme à cliquet et une rotation sous l'action d'un autre cliquet, ce qui lui permet d'entrer en contact avec l'une quelconque des 100 broches. Chacun des mécanismes à cliquet est commandé par un électro-aimant qui est actionné par les impulsions émises par un cadran d'appel téléphonique.

On a inventé de nombreux autres systèmes de commutation, notamment aux Etats-Unis, en Allemagne et en Suède, et quelques-uns de ces systèmes ont donné de bons résultats en exploitation. Certains reposent sur le principe de fonctionnement pas à pas, avec cependant des organes d'un type différent. Dans d'autres systèmes, on a mis en pratique le principe de la « commande par organes communs » qui consiste à emmagasiner les impulsions pendant un court intervalle de temps dans un dispositif à l'aide duquel on actionne ensuite les commutateurs soit directement, soit par l'intermédiaire d'un autre mécanisme.

La caractéristique essentielle de ces systèmes réside dans le fait que les mécanismes de commande (enregistreurs, répétiteurs, traducteurs, directeurs, marqueurs, etc.) ne restent pas en circuit pendant toute la durée de la communication, mais seulement pendant le temps où leur intervention est nécessaire, après quoi ils peuvent être utilisés par d'autres abonnés. Chacun de ces mécanismes sert donc à établir de nombreuses communications par heure et il est inutile qu'ils soient très nombreux ; on peut alors réaliser des dispositifs complexes capables d'effectuer plusieurs opérations utiles mais qui seraient trop coûteux s'il fallait les laisser en service pendant toute la durée d'une communication. Les systèmes à organes de commande communs sont d'une utilisation souple et efficace dans les applications aux faisceaux interurbains ; ils sont particulièrement avantageux dans les centraux importants ainsi que pour l'acheminement automatique des communications à grande distance.

Les premiers systèmes à organes de commande communs furent élaborés par la *Western Electric Company*, principalement pour faire face aux besoins des grandes agglomérations urbaines. Deux projets furent lancés simultanément en 1906 et furent couronnés de succès. L'un d'eux, le rotary, fut mis en service en Grande-Bretagne au cours de l'année 1914. L'autre, le panel, fut inauguré en janvier de l'année suivante à Newark (New Jersey). L'*Automatic Electric Company* appliqua également le principe de la commande par organes communs au commutateur pas à pas et le système ainsi élaboré fut adopté en 1922 par le *Post Office* britannique pour être employé à Londres. Les systèmes de commutation les plus récents avec commande par organes communs sont l'œuvre du *Bell System* aux Etats-Unis, de l'Administration suédoise des télécommunications et de la société L. M. Ericsson en Suède, enfin de filiales de l'*International Telephone and Telegraph Company* en Belgique et en Allemagne.

Les étapes les plus importantes dans l'évolution des centraux automatiques modernes de type crossbar ont été marquées par l'introduction de la traduction, par celle du répétiteur (enregistreur de départ), du marqueur, du commutateur crossbar et par la mise en vigueur de l'exploitation avec rappel du demandeur.

L'opération de traduction, imaginée en 1906 par E. C. Molina de l'*American Telephone and Telegraph Company*, consiste à transformer les impulsions décimales reçues en provenance d'un cadran d'appel en impulsions non décimales ; on a ainsi plus de souplesse et un meilleur rendement dans l'utilisation des faisceaux interurbains.

Le répétiteur (enregistreur de départ) a été utilisé tout d'abord dans le système rotary, il s'agit

d'un mécanisme automatique qui émet de nouveaux signaux d'appel, soit dans le code engendré par le traducteur, soit dans tout autre code convenable.

Le marqueur a pour fonction essentielle de faire un test préliminaire de plusieurs circuits possibles pour établir une communication avec l'abonné demandé ; on se sert pour cela d'un ensemble de commutateurs et le test a lieu avant que l'un quelconque de ces commutateurs soit en position « contacts fermés », afin de ne pas passer sur un commutateur correspondant à une ligne occupée après avoir effectué une partie de l'opération de commutation. Ce dispositif a été inventé en 1912 par deux Suédois, N. G. Palmgren et G. A. Betulander ; il fut mis en service pour la première fois entre 1915 et 1920 dans un système de commutation construit par la société britannique *Relay Automatic Company*. Utilisé dans les systèmes crossbar du *Bell System*, le marqueur devient un ensemble complexe de relais électromagnétiques constituant l'élément de base pour la commande de toute l'opération de commutation. Il fait, entre autres, le test des circuits avant l'établissement des connexions ; il recherche le cas échéant des trajets de remplacement ; il signale les anomalies qui peuvent se présenter pendant ces opérations préliminaires. L'appareil étant capable d'essayer un grand nombre de circuits interurbains presque simultanément, il en résulte un excellent rendement de l'utilisation de ces circuits.

Le commutateur crossbar se présente sous la forme d'un relais multiple à action rapide muni de contacts efficaces en métal précieux. Contrairement aux commutateurs décrits précédemment, les parties mobiles ont ici une faible inertie et leur course est de longueur minime. La conception originale revient à l'Américain Homer J. Roberts de l'*Automatic Electric Company* (1901), après quoi John G. Roberts et John N. Reynolds, tous deux de la *Western Electric Company*, firent breveter un dispositif ayant des caractéristiques différentes. Palmgren et Betulander élaborèrent en Suède le premier de ces dispositifs vraiment satisfaisant au point de vue mécanique (1919), lequel fut mis en exploitation en 1926 par l'Administration suédoise dans un central téléphonique. Abstraction faite d'une petite installation expérimentale mise en fonctionnement à Stockholm en 1919 et qui fut abandonnée par la suite, c'était la première fois que l'on utilisait le commutateur crossbar dans le service public. Signalons toutefois que ces commutateurs équipaient un système fonctionnant en pas à pas, comme ce fut le cas pour tous les centraux crossbar installés en Suède jusqu'à une date très récente. La plupart des commutateurs crossbar utilisés aux Etats-Unis et ailleurs sont d'une conception assez proche de celle des dispositifs suédois.

Le « rappel du demandeur » est un principe d'exploitation imaginé en 1938 par Edson L. Erwin, qui a été appliqué avec de bons résultats dans les systèmes crossbar. Lorsqu'un abonné appelle un numéro, l'enregistreur emmagasine non seulement le numéro demandé mais aussi celui du demandeur qui est déterminé automatiquement. La liaison avec le demandeur est alors interrompue et une connexion entièrement nouvelle entre les deux abonnés est établie en un point approprié du central.

L'utilisation des autocommutateurs s'est développée de pair avec les perfectionnements dont ils bénéficièrent ; c'est ainsi que vers le milieu des années 1950, le réseau téléphonique mondial était automatique dans la proportion de 77 %, alors que ce pourcentage n'était que de 15 % trente ans plus tôt. Cette évolution ne s'explique pas seulement par le fait que l'exploitation automatique est plus rapide, plus précise et plus économique que l'exploitation manuelle ; une autre cause fondamentale est que, dans de nombreuses parties du monde, les ressources de main-d'œuvre auraient été absolument insuffisantes pour fournir les très nombreuses opératrices exigées par le développement rapide du service téléphonique.

Aux Etats-Unis, le système crossbar, conçu initialement pour le service téléphonique urbain, présentait des avantages tellement nombreux par rapport aux systèmes automatiques plus anciens que ses principes de base trouvèrent bientôt leur application dans d'autres domaines. C'est ainsi que l'on a mis au point des installations crossbar, pour centraux en tandem, application moderne du principe de l'exploitation en tandem qui avait été élaboré initialement pour les systèmes de commutation manuelle. Ce principe consiste à faire passer par un ou plusieurs bureaux intermédiaires (bureaux tandem) le trafic téléphonique entre des centraux situés en des points diamétralement opposés d'une grande agglomération urbaine ; ces bureaux intermédiaires jouent le rôle de centres d'aiguillage pour ce trafic relativement faible ; ils assurent la transmission dans des conditions plus satisfaisantes que si l'on établissait des circuits directs, ce qui permet de réduire le nombre des circuits intermédiaires.

Il existe un autre type de système de commutation crossbar, convenant plus spécialement à l'interconnexion automatique des circuits à grande distance. Cette interconnexion est réalisée en quatre fils sur 2 circuits, chaque circuit étant utilisé pour la transmission dans un sens donné ; on obtient ainsi une transmission de meilleure qualité dans le cas de liaisons comprenant plusieurs circuits en tandem.

Le premier système de commutation automatique pour communications interurbaines, équipé d'éléments crossbar, fut mis en service en 1943 à Philadelphie ; seules les opératrices, et non les abonnés, pouvaient établir les communications à grande distance par numérotation au cadran. Un nouveau perfectionnement permit aux abonnés d'établir eux-mêmes leurs communications interurbaines par numérotation au cadran sans être obligés de passer par l'intermédiaire d'une opératrice. Le mécanisme de commutation choisit lui-même le circuit vers l'appareil de l'abonné demandé, situé à grande distance. S'il arrive que tous les circuits directs soient occupés, le méca-

nisme peut explorer successivement jusqu'à cinq circuits de remplacement et il établit la connexion par le circuit le plus direct qu'il trouve libre. Toutes ces opérations s'effectuent automatiquement. Un traducteur contient en permanence les renseignements sur l'état des circuits directs et de remplacement aboutissant à l'appareil de l'abonné demandé ; il fournit ces données aux circuits de commande, si cela est nécessaire.

Autour de 1955, les principaux pays du monde réalisèrent les installations nécessaires pour le téléphone interurbain automatique, tout au moins entre villes voisines. En Amérique du Nord, on a prévu tout un programme selon lequel la quasi totalité des communications seront acheminées dans l'avenir par cette méthode. En 1951, on a mis en service à Englewood (New Jersey) les premières installations permettant aux abonnés de communiquer directement avec un point quelconque des Etats-Unis par numérotation au cadran. Les abonnés locaux peuvent appeler directement 11 millions d'autres abonnés habitant des régions qui peuvent être fort éloignées (San Francisco). Pour ce faire, l'abonné demandeur forme sur son cadran un nombre de trois chiffres caractéristique de la zone demandée, puis le numéro téléphonique de l'abonné demandé tel qu'il figure dans l'annuaire. A la fin de 1956, ce service s'étendait à 253 zones de départ, dont les abonnés pouvaient communiquer directement avec environ 30 millions de postes téléphoniques.

Un problème étroitement lié à la commutation automatique est celui de l'enregistrement automatique des données nécessaires à l'établissement de la note de téléphone d'un abonné. La méthode la plus simple, appliquée dans les centraux à exploitation manuelle ou automatique, consiste à employer un compteur électromécanique appelé enregistreur de communications, qui indique le nombre de communications demandées par un abonné. Il existe un système plus perfectionné appelé « comptage par impulsions multiples » ; ici, l'enregistreur peut être actionné plus d'une fois pendant une même communication téléphonique, en fonction de la distance et de la durée de la communication. L'abonné reçoit une note globale pour toutes les impulsions de comptage totalisées par son compteur. Ce système est très répandu en Amérique et il est pratiquement le seul employé dans les autres parties du monde.

Une autre méthode, employée pour la première fois en Belgique, est celle du « ticket automatique ». Pour chaque communication, le ticket de facturation, au lieu d'être établi par une opératrice, est imprimé par un appareil automatique.

En Amérique, où les distances sont énormes et le système des tarifs très compliqué, il existe un type d'enregistrement des messages fort nuancé, appelé AMA (automatic message accounting), et qui fut mis au point entre 1950 et 1958. Les renseignements dont on a besoin pour fixer la taxe sont indiqués sur un ruban de papier sous forme de perforations. Traités automatiquement au centre de comptabilité, ces rubans perforés donnent des factures toutes prêtes, où l'on trouve tous les détails désirables. Le système AMA est largement utilisé pour les communications automatiques à grande distance.

Les services téléphoniques des régions isolées se sont trouvés très améliorés lorsqu'on a automatisé la commutation téléphonique dans les très petites agglomérations. Des centraux automatiques locaux, du type pas à pas ou tout à relais, ont été installés dans un grand nombre de localités. Ils fonctionnent tout seuls sans aucun personnel ; quelqu'un vient de temps en temps pour assurer la maintenance.

Une autre phase de la commutation téléphonique s'observe dans les installations d'abonné avec postes supplémentaires (en abrégé PBX) situées dans les locaux du client. Les PBX permettent à la fois de relier entre eux les divers postes de la maison ainsi qu'au central de la ville par l'intermédiaire de lignes urbaines. Les plus petits PBX peuvent se placer sur un bureau ; une seule personne, qui peut en même temps effectuer un autre travail, suffit à les manipuler. Les plus grands PBX ressemblent aux tableaux des centraux et peuvent être de type manuel ou automatique.

Dans plusieurs pays, les grands laboratoires de télécommunication ont étudié entre 1950 et 1958 la possibilité de remplacer définitivement tous les dispositifs électromécaniques de commutation par des dispositifs électroniques. On a déjà fait un début dans quelques systèmes, en partie électroniques et en partie électromécaniques. Parmi eux on peut mentionner le concentrateur de lignes du *Bell System*, un appareil de commutation qui, sans aucun personnel, distribue entre de nombreux clients un très petit nombre de lignes, sans présenter les inconvénients habituels du système des lignes partagées ; on peut citer aussi le dispositif électromécanique élaboré par l'*International Telephone and Telegraph Company* en Belgique, et installé pour la première fois à Ski (Norvège) en 1954.

Le *Bell System* a également annoncé qu'un dispositif entièrement électronique était en préparation et devait entrer en service à Morris (Illinois).

Services auxiliaires

La plupart des installations nécessaires à la téléphonie sont propres à fournir d'autres services de communication et l'on peut faire des économies en réalisant un modèle d'installation qui réponde aux besoins combinés de divers services. La première de ces combinaisons fut réalisée entre le téléphone et le télégraphe. Les voies télégraphiques à courant continu superposées aux lignes téléphoniques étaient louées à des clients privés et aux compagnies télégraphiques habituelles ; on les utilisait aussi pour la maintenance des lignes téléphoniques. L'inauguration des méthodes de transmission par courants porteurs a permis de tirer d'un seul circuit téléphonique 18 voies télégraphiques. Ces voies servent à la fois pour le service de téléimprimeur par commutation (analogue au service

téléphonique) et pour le service de téléimprimeur sur lignes privées.

Une bonne transmission d'images exige une bande de fréquences d'environ la même largeur que les conversations téléphoniques. Des réseaux spéciaux servent à la transmission d'images mais on utilise, à l'occasion, les circuits téléphoniques ordinaires. On utilise également les circuits téléphoniques pour les services de fac-similé, etc. La transmission d'informations à grande vitesse sous forme d'impulsions s'emploie de plus en plus dans les applications civiles et militaires et elle est utilisée couramment pour fournir des données aux calculatrices électroniques.

De façon générale, les réseaux utilisés pour la radiodiffusion de programmes sonores ou visuels sont réalisés en même temps que les réseaux téléphoniques. Pour assurer une reproduction musicale de bonne qualité, il faut une bande de fréquences un peu plus large que celle qui suffit à la parole. La télévision nécessite une bande de fréquences extrêmement large, équivalant à celle que demanderait un millier de circuits téléphoniques.

Les circuits de télévision sont réalisés sur câbles coaxiaux et sur faisceaux hertziens ; ils sont généralement associés à des liaisons téléphoniques multivoies. Les systèmes de radiodistribution, où les programmes sonores sont transmis par fil directement au domicile de l'auditeur, sont d'un usage limité.

Tendances

Les tendances techniques qui pourraient se manifester dans la téléphonie pendant les années à venir sont préfigurées par divers progrès techniques des années 1950 à 1958. Il faut citer d'abord, parmi les nouvelles conquêtes, le transistron, inventé par W. H. Brattain et John Bardeen en 1948. C'est un appareil amplificateur à trois électrodes, utilisant un semiconducteur tel que le germanium ou le silicon. Un modèle encore préférable, appelé le transistron à jonction, fut inventé plus tard par William Shockley. Le transistron peut accomplir plusieurs fonctions confiées jusque-là aux tubes à vide mais il est beaucoup plus efficace car il ne nécessite pas de courant de chauffage. De plus, il fonctionne sur des tensions plus faibles qu'un tube à vide et il est beaucoup plus petit (*Voir figure 23 dans la partie anglaise*). Comme le transistron dissipe peu d'énergie électrique et n'exige qu'une tension très faible, on peut réduire au format minimum les autres éléments électroniques qui lui sont associés. Il en résulte que les dimensions, le poids et la consommation d'un appareil à transistrons sont beaucoup plus faibles que ceux de l'appareil équivalent muni de tubes à vide.

Les transistrons ont donc beaucoup de chances de trouver des applications multiples et variées dans presque tous les domaines des télécommunications, et notamment dans la téléphonie et les services auxiliaires, partout où l'on utilisait autrefois les tubes à vide, et même dans certains domaines nouveaux. Ainsi, grâce aux transistrons, on pourra réaliser des économies en utilisant plus largement les techniques d'amplification et les courants porteurs, sur les réseaux téléphoniques locaux.

Tous les dispositifs de commutation automatique décrits jusqu'ici reposaient sur le relais électromagnétique et sur divers autres dispositifs électromagnétiques. L'origine du relais remonte à la première partie du XIX^{e} siècle ; sous une forme encore très primitive, c'est le relais électromagnétique qui a permis le développement de la télégraphie. Ce relais utilise l'attraction magnétique produite par un courant électrique pour mettre en mouvement une armature qui lui permet d'ouvrir ou de couper des contacts électriques et de réaliser ainsi des commutations ou autres opérations. Le fonctionnement des dispositifs de cette sorte exige au minimum quelques millièmes de seconde. Or, les appareils électroniques du genre transistron permettent d'exécuter les mêmes opérations en quelques millionièmes de seconde. De plus, et dans le même intervalle infime, ils peuvent accomplir des opérations délicates comportant un choix entre plusieurs possibilités selon les circonstances du moment.

Autrement dit, on n'aura plus besoin d'immobiliser tout un jeu d'organes pour un seul client pendant toute sa communication, ni même pendant une partie de celle-ci. On espère que cette vitesse extrême permettra de faire des économies substantielles dans les nouveaux dispositifs de commutation, puisqu'elle permettra de centraliser les fonctions et de mieux répartir les temps entre les organes entrant en jeu pour établir les connexions. L'appareil commun desservirait un grand nombre d'abonnés à la fois et si vite que chacun aurait tous les avantages d'un service continu et exclusif. La diminution de l'encombrement et de l'énergie nécessaires entraînerait d'autres économies. On pouvait déjà obtenir les mêmes avantages de vitesse avec l'électronique par tubes à vide mais cela n'allait pas sans inconvénients, dus à la dimension des appareils, à la forte consommation d'énergie et au fait que les tubes duraient moins longtemps et n'étaient pas exempts de défaillances. En somme, la nouvelle électronique des semiconducteurs solides apporte une révolution dans la technologie de la commutation et de la transmission.

L'emploi des câbles sous-marins intercontinentaux, non seulement du type que l'on a installé vers 1956 mais encore du nouveau type capable de fournir beaucoup plus de voies téléphoniques, paraît devoir présenter une grande importance pour les télécommunications à travers le monde. La transmission de la télévision par-delà les océans est entrée dans le domaine des possibilités. On cherche maintenant à utiliser des guides d'ondes creux comme lignes de transmission à grande distance : ceux-ci transmettraient des bandes de fréquences très larges (des milliers de Mc/s) aptes à fournir aux télécommunications un très grand nombre de voies.

Quant au service téléphonique en général, on constate déjà un peu avant 1958 que la demande dépasse les possibilités de fabrication, même dans

les zones les plus développées. On s'efforce donc d'augmenter le nombre des appareils téléphoniques et la fréquence de leur utilisation. On envisage également une expansion considérable des services associés à la téléphonie. En allant plus au fond des choses, on espère fermement que l'amélioration des télécommunications contribuera à développer la culture et la compréhension dans les peuples et entre les peuples.

(Voir les figures 10 à 23 dans la partie anglaise)

E. I. Green

BIBLIOGRAPHIE

1. *L. W. Taylor.* The untold story of the telephone, Am. Phys. Teacher, 5, pp. 243-251 (1937). Contient un exposé de l'invention d'Elisha Gray.
2. *D. E. Hughes.* On the action of sonorous vibrations in varying the force of an electric current, Telegraphic Journal, 6, p. 201, mai 15, 1878.
3. Circuit Court of the US, District of Massachusetts, 1879 (Procès-verbaux du cas Dowd).
4. *Count T. A. L. du Moncel.* The telephone, microphone and phonograph, New York, 1879.
5. *S. P. Thompson.* Philipp Reis : Inventor of the Telephone, Londres, 1883.
6. *T. Schwartz.* Telephon, Mikrophon und Radiphon, Vienne, 1883.
7. *G. B. Prescott.* Bell's electric speaking telephone, New York, 1884.
8. Tribunal suprême des Etats-Unis, période octobre 1887, Livre 31,126.
9. *H. N. Casson.* The history of the telephone, Chicago, 1910.
10. *A. N. Holcombe.* Public ownership of telephones on the continent of Europe, Cambridge, Mass., 1911.
11. *A. B. Smith.* Telephony including automatic switching, Chicago, 1924.
12. *F. L. Rhodes.* The beginnings of telephony, New York, 1929.
13. *H. A. Frederick.* The development of the microphone, Bell Telephone Quart. 10, p. 164, avril, 1931.
14. *W. Aitken.* Who invented the telephone ? Londres, 1939.
15. *A. W. Page.* The Bell Telephone System, New York, 1941.
16. *A. L. Albert.* Electrical communication, 3e éd., New York, Londres, 1950.
17. *E. Horstmann.* 75 Jahre Fernsprecher in Deutschland, Francfort, 1952.
18. *A. B. Clark.* The development of telephony in the United States, Trans. A.I.E.E. 71, p. 348, 1952.
19. *O. Myers.* Common control switching systems, B.S.T.J., 31, p. 1085, nov., 1952.
20. *H. Sterky.* The first century of Swedish telecommunications and what we can learn from it, Tele (Edition anglaise), No. 1, p. 1, 1954.
21. *F. E. Terman.* Electronic and Radio Engineering, 4e éd., New York, 1955.
22. *M. J. Kelly, Sir G. Radley, G. W. Gilman and R. J. Halsey.* A transatlantic telephone cable, Communication and Electronics, 17, p. 124, mars, 1955.

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS (CCIR)

Moyennes glissantes des nombres mensuels de taches solaires

1er mars 1959

Prévisions pour les mois à venir :

Mars 162	**Mai 154**	**Juillet 146**
Avril 158	**Juin 150**	**Août 142**

(Renseignements obligeamment fournis par le Prof. Waldmeier, Observatoire fédéral de Zurich)

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Techniques for accurate measurements of antenna gain (Méthodes permettant de mesurer avec précision le gain des antennes), par Herman V. COTTONY [1].

La mesure des caractéristiques des antennes est une question dont ces années dernières ont vu croître constamment l'importance. Les principes de la mesure sont bien connus mais, dans la pratique, leur application donne lieu à des difficultés qui, à moins de précautions appropriées, risquent de fausser les données obtenues. La comparaison des résultats publiés des mesures expérimentales, notamment des mesures du gain d'antenne, révèle des différences manifestes atteignant un ou plusieurs décibels.

La circulaire considérée décrit les méthodes mises au point au *National Bureau of Standards* en vue de réduire au minimum les erreurs expérimentales et d'accroître ainsi la sûreté des mesures du gain des antennes. L'on y trouve les caractéristiques particulières des appareils, y compris les méthodes permettant de réduire au minimum et de mesurer les pertes par défaut d'adaptation.

[1] *National Bureau of Standards*, Circulaire 598, décembre 1958, 10 p., 15 cents (Adresser les commandes au *Superintendent of Documents, US Government Printing Office*, Washington 25, D.C.)

NÉCROLOGIE

Dr Hans Bredow

Le Dr Hans Bredow, ancien secrétaire d'Etat au ministère allemand des PTT, est décédé le 9 janvier 1959, ayant atteint l'âge de 80 ans. Son pays déplore ainsi la perte de celui qui fut le « père » de la radiodiffusion allemande, l'infatigable défenseur d'une invention que beaucoup de ses contemporains considéraient à l'époque comme un « jouet d'illuminé ».

Ses origines poméraniennes lui donnèrent cette opiniâtreté qui lui valut finalement de l'emporter sur ses adversaires. Il était entré à l'âge de dix-sept ans comme apprenti dans une société électrotechnique de Hambourg avant de solliciter son admission dans les classes supérieures du lycée de Rendsbourg.

Il fallut des pionniers comme Hans Bredow pour oser passer du stade purement expérimental à la création d'un véritable réseau de téléphonie sans fil. Mobilisé pendant la première guerre mondiale, il apporta à ses supérieurs le premier amplificateur qui permettait de faire entendre parfaitement des signaux Morse autrement à peine perceptibles. Mais il se heurta à l'incompréhension de l'état-major.

De retour du front, Hans Bredow fut appelé au ministère des PTT où il occupa bientôt les fonctions de secrétaire d'Etat. C'est alors qu'il put vraiment passer à l'action : en 1920, il inaugura à Berlin le premier émetteur d'essai de radiodiffusion pour fonder ensuite la radiodiffusion allemande. Il s'attacha dès le premier jour à assurer l'indépendance politique et économique de la radio, et il y réussit parfaitement. Cependant, les choses changèrent avec l'arrivée au pouvoir du parti national-socialiste, et Hans Bredow démissionna en 1933. En 1945, il prit encore une part très importante à l'élaboration de la nouvelle législation de la radiodiffusion et fut élu président du conseil d'administration de la radio de Hesse.

Hans Bredow a eu le bonheur d'assister au triomphe complet de la téléphonie sans fil à laquelle il avait consacré le meilleur de sa vie.

T. L. Eckersley

C'est avec une grande tristesse que la *Marconi Company* annonce la mort de M. T. L. Eckersley, décédé à l'âge de 72 ans.

Entré à la compagnie en 1919, M. Eckersley a entrepris des recherches sur la résistance des antennes d'émission ; ce travail a permis, grâce à l'utilisation de contre-poids, d'accroître sensiblement le coefficient de rayonnement.

En 1922, la *Marconi Company* a envoyé en Australie un groupe d'ingénieurs pour procéder à une étude approfondie de la propagation des ondes longues ; M. Eckersley, chargé d'analyser les conclusions de ses collègues, a exposé les résultats de cette analyse dans un article classique, paru dans le *Journal of the Institution of Electrical Engineers*.

La mise en service du système Marconi-Franklin par faisceaux pour transmissions radioélectriques a amené M. Eckersley à s'intéresser à la propagation des ondes électromagnétiques sur hautes fréquences ; de 1924 à 1939, il dirige une équipe de chercheurs qui ouvre la voie à maintes études de phénomènes ionosphériques. Dans d'autres communications à l'IEE, il jette les bases des prévisions de fonctionnement des services radioélectriques à hautes fréquences.

Le grand talent de M. Eckersley l'amène à appliquer la méthode de l'intégrale des phases, bien connue en mécanique quantique, à la théorie magnéto-ionique de la propagation ionosphérique, ainsi qu'au problème de l'effet exercé par la résistivité du sol sur la diffraction des ondes radioélectriques autour de la terre. Ses travaux ont fait l'objet de plusieurs communications publiées par la *Royal Society* et se sont étendus à la propagation troposphérique des très hautes fréquences. Les systèmes actuels de transmission par diffusion vers l'avant procèdent, pour une large part, de ces études. En 1938, M. Eckersley a été élu membre de la *Royal Society*.

En 1942, il a été nommé principal conseiller scientifique du Bureau Interservices des Etudes ionosphériques, créé par les *Marconi Research and Development Laboratories* à Great Baddow.

Andrée Laverry

Le Secrétariat du Comité consultatif international télégraphique et téléphonique vient d'être douloureusement frappé par le décès subit de Mlle Andrée Laverry, adjoint technique, survenu le 12 mars 1959. Entrée en 1932 au Service des lignes souterraines à grande distance de l'Administration centrale des PTT, à Paris, Mlle Laverry fut détachée de l'Administration française en 1945 pour faire partie de l'équipe d'opérateurs qui procédait, dans l'ancien laboratoire du SFERT, devenu maintenant le laboratoire du CCITT, à des séries d'expériences relatives à la spécification de la qualité de transmission téléphonique dans les communications à grande distance. Le 15 janvier 1958, elle passa du laboratoire au secrétariat du CCITT pour y exercer, en dernier lieu, les fonctions de chef du service chargé de la production et de la distribution des documents du CCITT.

Tous ceux qui ont eu le privilège de connaître la défunte regretteront sa si tragique disparition et lui conserveront un souvenir ému et fidèle.

ÉCHOS ET NOUVELLES

Convention internationale des télécommunications de Buenos Aires (1952). — La République d'IRAQ a ratifié la Convention internationale des télécommunications de Buenos Aires (1952), conformément aux dispositions de l'article 15, chiffre 1, de ladite Convention.

L'instrument de ratification, portant la date du 18 novembre 1958, a été déposé le 4 février 1959 au Secrétariat général de l'Union.

★ ★ ★

Règlements télégraphique et téléphonique (Revision de Genève, 1958). — L'Administration d'IRAN a approuvé le Règlement télégraphique (Revision de Genève, 1958).

(Source : *Communications officielles*)

★ ★ ★

Travaux de la 8e réunion de la Commission internationale de la classification décimale (CDU) pour l'électrotechnique et de la 6e réunion de la sous-commission des télécommunications de la Fédération internationale de documentation (FID). — Ces réunions se sont tenues du 9 au 10 septembre 1958 à La Haye. Les délégués de huit pays ont participé aux travaux de la commission principale ; les représentants de quatre administrations et de quatre entreprises privées, trois autres usagers de la CDU et neuf observateurs ont suivi les délibérations de la sous-commission.

La commission principale avait à désigner un nouveau président en remplacement de M. F. Moench, démissionnaire. C'est M. O. Ring, de l'Office danois des brevets, qui lui a succédé.

Selon l'ordre du jour, la commission principale avait à poursuivre ses travaux de revision et d'extension de la CDU dans les domaines suivants :

621.316.5	Ouverture et fermeture des circuits
621.38	Dispositifs électroniques, tubes électroniques et à décharge, appareils de Röntgen
621.39	Télécommunications électriques
621.391.7/.8	Systèmes secrets, qualité des signaux reçus, intensité du signal, interférence
681.14/.16	Proposition pour une classification des machines à calculer
681.3	Proposition pour une classification des machines à calculer électroniques, à programmes et des machines cybernétiques.

A la suite des critiques et propositions formulées par plusieurs comités nationaux, un groupe de travail réuni autour de M. A. Fritz, de Vienne, rapporteur pour la subdivision 621.316.5 (Ouverture et fermeture des circuits), a entrepris une refonte complète du projet initial de revision. Ce groupe a élaboré à La Haye un squelette de classification susceptible de constituer une base commune de développement. A l'instar d'autres domaines, l'expérience a démontré la nécessité de procéder du général au particulier, afin de résoudre par étapes les problèmes posés par la concordance terminologique relative des langues.

En ce qui concerne les autres points de l'ordre du jour, les discussions ont permis une confrontation utile des différents points de vue difficiles à concilier par la voie épistolaire. L'extension de la CDU dans le domaine des machines à calculer électroniques pose des problèmes qui dépassent le cadre de la commission de la classification de l'électrotechnique. Les premiers contacts ont été établis à La Haye en vue de constituer une commission de spécialistes en la matière.

(Source : *Bulletin technique PTT*)

★ ★ ★

Retraite à l'UIT. — M. Iourii ANTONEVITCH, assistant technique au Secrétariat spécialisé du Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB), a cessé son activité au service de l'Union le 28 février 1959, après l'avoir exercée, à la satisfaction de ses chefs, pendant près de onze ans.

★ ★ ★

Mutations dans le haut personnel des administrations. — *Belgique.* — La direction générale de la Régie des télégraphes et des téléphones a été confiée à M. J. de MEESTER, en remplacement de M. R. HAEMERS, atteint par la limite d'âge.

(Source : *Communication officielle*)

★ ★ ★

Bell Telephone Laboratories. — Le Dr James B. FISK, vice-président-directeur des *Bell Telephone Laboratories*, a été élu président de la société lors d'une réunion du Conseil d'administration qui s'est tenue en décembre 1958. Le Dr Fisk a pris ses nouvelles fonctions le 1er janvier 1959.

Le Dr Fisk succède au Dr Mervin J. KELLY, porté à la présidence du Conseil d'administration. Le Dr Kelly était à la tête des Laboratoires depuis 1951.

Le Conseil d'administration a également nommé M. Estill I. GREEN au poste de vice-président-directeur, cette nomination prenant effet à partir du 1er janvier 1959.

(Source : *Bell Laboratories Record*)

★ ★ ★

Réseau de voies de télécommunication. — La *Cable and Wireless Ltd.* vient d'ouvrir un service *radiotéléphonique* entre Aden et l'Ethiopie (Addis Abeba).

La taxe pour une conversation de trois minutes est de £ 1.10s. ; le service fonctionne tous les jours entre 0730 et 0800 h. (TMG).

(Source : *Communiqué de presse*)

★ ★ ★

Service radiotéléphonique maritime international. — Il résulte d'une communication officielle de l'Administration du Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande du Nord qu'un nouveau service radiotéléphonique maritime international de correspondance publique sur ondes métriques a été ouvert à la station *Niton Radio* le 21 janvier 1959. Ce service permettra d'établir des communications entre les navires pourvus de l'équipement approprié, se trouvant dans les voies d'accès de Southampton et dans la Manche à une distance d'environ 50 milles de St. Catherine's Point, et les abonnés au téléphone du Royaume-Uni et de la République d'Irlande. Il fonctionnera sur les fréquences 161,85 Mc/s (stations côtière) et 157,25 Mc/s (stations de navire) ; la fréquence 156,8 Mc/s sera utilisée pour les appels. Les taxes perçues pour les communications originaires des stations de navire s'élèveront à 6 francs-or, comprenant la taxe côtière et la taxe téléphonique intérieure, pour

une conversation de 3 minutes (minimum) ; 2 francs-or seront perçus pour chaque minute supplémentaire.

(Source : *Communication officielle*)

* * *

Télégraphie automatique européenne. — La mise en service de l'autocommutateur télégraphique de Strasbourg a eu lieu le 13 décembre 1958. Venant après celle des autocommutateurs de Rouen, Lyon, Bordeaux, Nantes, Paris, Marseille, Nancy et Toulouse, cette opération constitue la neuvième étape (sur dix-sept) du plan d'automatisation intégrale du réseau télégraphique français, les huit autres étapes consistant en l'installation d'autocommutateurs à Lille, Tours, Dijon, Nice, Montpellier, Rennes, Reims et Limoges.

L'autocommutateur télégraphique de Strasbourg est actuellement à même de desservir 150 abonnés au télex et 46 bureaux de poste de la région strasbourgeoise ; il dispose, en outre, de 80 circuits pour assurer ses liaisons avec les autres centraux télégraphiques du réseau.

A noter que la totalité des abonnés au télex du Bas-Rhin et du Haut-Rhin bénéficiaient déjà du service automatique, du fait de leur rattachement provisoire, depuis juillet 1958, à l'autocommutateur télégraphique de Nancy.

(Source : *Indicateur universel des PTT*)

* * *

Le réseau italien de phototélégraphie. — Depuis la récente mise en service de la station d'Ancône, le réseau phototélégraphique italien relie entre elles vingt des villes les plus importantes d'Italie, à savoir : Ancône, Bari, Bologne, Cagliari, Catane, Cortina d'Ampezzo, Florence, Gênes, Livourne, Messine, Milan, Naples, Palerme, Parme, Rome, Tarante, Trieste, Trente, Turin et Venise.

(Source : *Rassegna Postelegrafonica*)

* * *

Extension du réseau de télécommunication de la Norvège. — Quatre équipements terminaux et deux répéteurs permettront d'étendre les services de télécommunication aux régions du nord de la Norvège où n'existe actuellement qu'un service téléphonique assez limité. Dans ces régions, le terrain accidenté et le climat rude rendent en effet peu sûres les lignes en fils nus aériens dont l'installation serait d'ailleurs impossible en certains endroits. Les stations terminales seront implantées à Hammerfest, Honningsvåg, Berlevåg et Vardö, et les répéteurs, à Gamvik et Makkaur. La ligne a une longueur totale d'environ 322 km.

Comme sur les lignes actuellement en service, l'on utilisera des équipements multivoies opérant dans la bande des ondes métriques et ayant une capacité maximum de 48 voies téléphoniques. Des appareils de ce genre équipent déjà plus de 18 000 milles de voies en Norvège. Gjövik, Trondheim, Namsos, Sandnessjöen, Bodö et Svolvaer sont au nombre des centres importants desservis par le réseau téléphonique actuel.

Plusieurs des stations de répéteurs du réseau sont situées en des lieux presque inaccessibles en hiver ; aussi, sont-elles conçues pour fonctionner sans surveillance.

(Source : *Marconi News*)

* * *

La Norvège reliée au réseau d'Eurovision. — Les administrations de la Norvège et de la Suède ont passé des marchés pour l'équipement d'un circuit mixte multivoie permettant d'assurer à la fois les liaisons radiotéléphoniques et les transmissions télévisuelles entre Oslo, capitale de la Norvège, et Karlstad, en Suède. Un autre tronçon de ligne, qui sera seulement équipé pour la radiotéléphonie multivoie, sera installé en Suède, entre Karlstad et Arvika.

Entre Oslo et Karlstad, deux voies de transmission fonctionnant chacune dans les deux sens, et une voie de transmission en un seul sens, mais réversible, sont prévues. Les unes comme les autres fonctionneront sur ondes centimétriques (4000 Mc/s). L'une des voies pour la transmission dans les deux sens aura une capacité de 600 circuits téléphoniques tandis que la voie de transmission en un seul sens assurera les transmissions télévisuelles. La deuxième voie de transmission dans les deux sens constituera une voie de réserve pour l'un comme pour l'autre genre de transmissions. La radiodiffusion sonore ainsi que les signaux de service et de surveillance seront transmis par un faisceau hertzien supplémentaire fonctionnant dans la bande des 400 Mc/s.

La voie de transmission des signaux de télévision permettra d'alimenter en programmes émanant d'Oslo le réseau suédois et, par son intermédiaire, le réseau d'Eurovision ; en sens inverse, Oslo recevra les émissions de la Suède et du réseau d'Eurovision.

Du côté norvégien de la frontière, les équipements terminaux des deux voies de transmission dans les deux sens et de la voie de transmission dans un seul sens, mais réversible, seront installés à Oslo, avec un premier répéteur à Tryvasshogda et un second à Runddellen. En Suède, un répéteur sera installé à Blabarskullen, et l'équipement terminal à Karlstad. Le tronçon Karlstad-Arvika sera seulement équipé pour la radiotéléphonie multivoie avec une ligne à double circuit, dont l'un aura une capacité de 600 voies téléphoniques tandis que l'autre constituera un circuit de réserve. Les longueurs des lignes seront les suivantes : Oslo-Karlstad : 190 km et Karlstad-Arvika : 40 km.

La mise en service du réseau est prévue pour mai 1960.

(Source : *Marconi News*)

* * *

La télévision en Suède. — Après quelques années d'émissions d'essais, effectuées à Stockholm et à Gothembourg, le service régulier de télévision a été ouvert, le 15 septembre 1956, par la mise en service de l'émetteur de Stockholm, situé à Nacka. Cette station a été la première des 50 stations envisagées, selon le Plan de Stockholm de 1952, pour fournir la télévision au pays tout entier.

D'après un plan quinquennal adopté en 1957, la première étape de l'extension du service prévoit l'établissement de 13 stations ultérieures au cours des années budgétaires 1957-1958 à 1961-1962. Ainsi, environ 63 % de la population serait en mesure de recevoir le programme des émissions télévisuelles suédoises.

En mai 1958, des stations nouvelles ont été mises en service à Gothembourg, Malmö et Norrköping et, au cours de l'automne passé, à Halmstad, Helsingborg et Nässjö. Six autres stations encore ont été inaugurées au mois de décembre 1958.

Le nombre de licences de récepteurs de télévision a augmenté rapidement. Au 31 décembre 1956, on comptait 12 592 licences ; au 31 décembre 1957, ce nombre s'élevait à 86 790. Au début du mois de novembre 1958, le nombre des licences a dépassé 200 000. L'intérêt du public pour la télévision, manifesté par cette augmentation accélérée du nombre de licences et, par voie de conséquence, l'accroissement des revenus de licences en résultant, ont motivé un développement du service plus rapide que celui prévu par le plan quinquennal. Aussi la Diète a-t-elle voté, en juillet 1958, un plan de développement accéléré, ne comportant pas moins de 25 nouvelles stations émettrices dont la mise en service doit avoir lieu au cours de la période allant du 1er juillet 1958 au 30 juin 1959.

En août 1958, la Direction générale des télécommunications a préparé un nouveau plan quinquennal pour les exercices 1959-1960 à 1963-1964, les 50 stations restantes prévues par le Plan de Stockholm devant être installées au cours de cette période.

De cette manière, la majorité (environ 94 %) de la population suédoise aura la possibilité de recevoir les émissions télévisuelles.

Depuis la mise en service, le 23 mai 1958, de la liaison de télévision par faisceaux hertziens Stockholm-Gothembourg-Malmö, la Suède a été reliée, *via* Copenhague, au réseau de télévision européen.

(Source : *Communication officielle*)

* * *

Annuaires téléphoniques sur microfilms. — La collection complète des annuaires téléphoniques de la ville de New-York, depuis le premier, paru en 1878, jusqu'à celui de 1955, existe maintenant sur microfilm et peut être consultée à la *Public Library* de New-York, à la *Public Library* de Brooklyn, et à la Bibliothèque du Congrès, à Washington. La collection comprend 240 bobines de pellicules d'une longueur totale de 19 166 pieds. Elle est éditée à frais communs par les bibliothèques précitées et la *New York Telephone Company*.

(Source : *Telecommunications Reports*)

* * *

Communications radiotéléphoniques entre le public et les voitures de la police. — Les autorités de Lincolnwood (Illinois) ont présenté à la *Federal Communications Commission* une proposition, actuellement à l'étude, comportant une innovation dans le domaine des communications de détresse dans les petites villes. Cette innovation consiste à mettre toute personne « en détresse » en communication directe avec une voiture de la police, en surveillance sur la voie publique, au moyen d'une liaison radiotéléphonique. Ce système permet de supprimer le personnel chargé de répondre aux appels à l'aide dans des postes de police où la présence d'agents n'est pas requise pour d'autres tâches.

Ainsi, une personne en difficulté pourra appeler au cadran, d'un poste téléphonique quelconque (poste privé, poste d'entreprise commerciale, ou cabine publique) un numéro de téléphone spécial pour les appels en cas d'urgence et parler à l'agent de police circulant en automobile. A la différence des propositions antérieures du même genre qui ont été rejetées par la Commission, celle-ci permettra à l'agent de rester maître du circuit de transmission.

Lincolnwood a demandé une subvention pour développer les services de radiocommunication de sa police par l'établissement d'une station de base fonctionnant sur 453,55 Mc/s, qui serait utilisée concurremment avec les installations radioélectriques actuelles de la police fonctionnant sur 155,25 Mc/s pour permettre des communications en duplex.

(Source : *Telecommunications Reports*)

* * *

Fusion de sociétés. — La *New York Public Service Commission* vient d'autoriser la *Western Union Telegraph Company* à absorber par fusion la *Southern and Atlantic Telegraph Company*. Celle-ci, qui a obtenu sa charte constitutive en 1869, a cessé toute exploitation sous son nom en 1876, date à laquelle elle a cédé à bail ses biens et ses droits à la *Western Union* pour une durée de 92 ans, durée portée, par la suite, à 999 ans. A 196 près, la *Western Union* possède la totalité des 37 962 actions de la *Southern and Atlantic Telegraph Company*.

(Source : *Telecommunications Reports*)

* * *

Développement de la Radio Corporation of America (RCA) en 1958. — L'accroissement des ventes au cours du quatrième trimestre a porté le chiffre d'affaires annuel de la RCA aux environs du chiffre record de 1176 millions de dollars, atteint en 1957. Les recettes totales du quatrième trimestre ont également dépassé celles de la période correspondante de l'exercice précédent.

Les bénéfices réalisés en 1958 avoisineront 2 dollars par action, contre $ 2,55 en 1957. Les dividendes versés aux actionnaires en 1958 s'élèvent, selon les déclarations, à $ 23 886 000 (actions privilégiées : $ 3 153 000 ; actions ordinaires : $ 20 733 000).

Parmi les principales réalisations de 1958, le général David Sarnoff, président du Conseil d'administration de la RCA, cite les suivantes :

Dans le domaine des circuits électroniques, mise au point d'une nouvelle technique de sub-miniaturisation qui permet de réduire le volume de certains appareils militaires au dixième et même, dans certains cas, au millième de ce qu'il est actuellement. L'on a construit des circuits expérimentaux comprenant des montages complets (transistors, câblage et autres éléments), réduits à des dimensions ne dépassant pas celles d'une pastille contre la toux ;

Réalisation de près d'une centaine d'articles et appareils nouveaux. Ceux-ci comprennent notamment le premier ordinateur électronique, intégralement doté de transistors, conçu à des fins d'utilisation générale ;

Mise en service dans le Grand Nord d'une chaîne de stations de radar d'approche à grande portée pour le repérage d'engins balistiques ;

Mise à la disposition du grand public, pour la première fois, d'une série complète d'appareils de reproduction stéréophonique à haute fidélité, et d'une bande stéréophonique de caractère entièrement nouveau, permettant une durée d'audition musicale quadruple de celle d'une bande ordinaire ;

En 1958, l'électronique a contribué d'une manière capitale au succès du lancement, du repérage, du guidage et de la commande d'engins spéciaux et de satellites artificiels ; son rôle met nettement en relief son intérêt croissant pour les Etats-Unis comme pour le monde entier.

Ingénieurs et travailleurs scientifiques de la RCA ont procédé à des recherches visant à déterminer la possibilité technique de construire des satellites à des fins spéciales intéressant plusieurs domaines. Ces chercheurs ont étudié dans le détail la possibilité d'utiliser un satellite artificiel comme une sorte de bureau de poste spatial permettant d'accélérer l'acheminement des correspondances entre les Etats-Unis et l'Europe. De chaque côté de l'Océan, des installations au sol établiraient la liaison entre les bureaux de poste des principales villes américaines et européennes, le satellite faisant office de relais entre les stations d'émission et de réception. Les lettres, rédigées sur des formules spéciales, seraient converties électroniquement en signaux radioélectriques en vue de les envoyer, à travers l'espace, au delà de l'Atlantique. Au point de réception, des imprimeurs électroniques ultra-rapides, tels que l'*Electrofax* de la RCA reconvertiraient les signaux en des correspondances qui seraient distribuées par les soins de la poste.

On étudie également la réalisation de satellites qui, dotés d'équipements spéciaux, pourraient être placés sur des orbites situées à différentes altitudes et serviraient de relais pour les radiocommunications internationales, la télévision, etc.

Des stations météorologiques spatiales constituent un autre objet d'études. Spécialement équipées pour déceler les modifications de la couche de nuages et du rayonnement thermique, elles pourraient fort bien améliorer grandement les méthodes de prévision météorologique et permettre de mieux comprendre les phénomènes climatiques et météorologiques.

Le général Sarnoff a déclaré que la *National Broadcasting Company*, filiale de la RCA, avait enregistré en 1958 une avance marquée dans l'exploitation de son réseau de télévision et de radiodiffusion et que cette compagnie avait posé les bases qui lui permettraient de donner dans l'avenir encore plus d'extension à ses services de radiodiffusion.

Les ordres de publicité d'origine américaine au réseau de télévision de la compagnie ont atteint un volume encore inégalé. En 1958, le temps réservé aux émissions commerciales a dépassé de 11 pour cent la durée réservée l'année précédente et représente plus du double de ce qu'il était il y a cinq ans.

(Source : *RCA News Letter*)

★ ★ ★

Une « mer sur terre ferme » pour essais de câbles. — Les ingénieurs des *Bell Telephone Laboratories* construisent actuellement, en vue d'essais à long terme de câbles sous-marins, une « mer sur terre ferme » dont ils recréent le milieu ambiant, à l'aide d'éléments prélevés par deux milles marins de fond. Cette mer artificielle, située près de Chester (New Jersey), est une réalisation unique au monde ; elle permettra d'étudier plus facilement le vieillissement des câbles et les altérations, si minimes soient-elles, des caractéristiques électriques que risque de subir un câble téléphonique pendant qu'il repose sur le fond de la mer.

Les ingénieurs des *Bell Laboratories* ont calculé que la construction d'une mer artificielle reviendrait 75 % moins cher qu'une seule opération en pleine mer et permettrait d'examiner et de mesurer avec plus de précision les échantillons de câble.

(Source : *Telecommunications Reports*)

★ ★ ★

Le satellite Atlas équipé en relais. — Ainsi que l'a annoncé le Dr Elmer W. Engstrom, vice-président de la *Radio Corporation of America*, le relais de radiocommunication aménagé à l'intérieur du satellite *Atlas*, placé sur son orbite le 18 décembre 1958, utilise un système spécial de radiocommunication. Il comprend tout un ensemble d'appareils, ultra-légers, de radiocommunication et de commande, logés à l'intérieur de l'engin, ainsi que du matériel complémentaire, de type plus classique, installé au sol dans des stations situées sous l'orbite du satellite.

La charge utile d'appareils de communication à bord de l'*Atlas* constitue une tentative très intéressante et riche de promesses d'instituer un service utilisant les ondes métriques et transmettant des communications en code, service qu'il n'a pas été possible jusqu'à présent de réaliser sur ces fréquences, sur des distances de mille milles ou plus, sans recourir à de nombreuses stations-relais. Le succès de cet essai ouvre, pour un proche avenir, la perspective de techniques révolutionnaires dans le domaine des communications, tels les services internationaux, conçus sur une base mondiale, de télévision, de téléphonie et de télégraphie en code sur micro-ondes, et utilisant des relais transocéaniques sur satellites.

(Source : *RCA News Letter*)

★ ★ ★

Un nouveau tube à « cathode froide ». — Comme il a été annoncé récemment au cours d'une démonstration effectuée à New-York, on vient de mettre au point pour la radioélectricité un nouveau tube fonctionnant à froid et appelé à avoir en matière d'électronique des répercussions aussi considérables que l'invention du transistor.

Le nouveau tube à « cathode froide », dont la luminescence est bleue au lieu d'être rouge et qui ne consomme pas le dixième de l'énergie nécessaire à un tube cathodique normal à cathode chaude, fonctionne selon un principe entièrement nouveau conçu par le Dr D. Dobischek de l'*Army Signal Research and Development Laboratory*. Ce tube est peut-être le premier d'une nouvelle série de tubes tous usages, destinés à une large utilisation à des fins militaires ou civiles. Du fait de ses qualités inhérentes, il se peut que sa durée de vie soit supérieure à celle du matériel où il est utilisé.

Le principe de la cathode froide est, estime-t-on, applicable à presque tous les types de tubes électroniques, notamment pour les écrans de télévision, les tubes géants destinés au radar ou à l'émission radioélectrique, ainsi qu'à presque tous les types de lampes tous usages utilisées en radiocommunication. Il pourrait également être fabriqué en tubes miniature ou sub-miniature, qui supporteraient avantageusement la comparaison avec le transistor.

Au lieu d'utiliser, pour engendrer les électrons nécessaires, un élément cathodique porté au rouge, le nouveau tube utilise une « cathode froide » — minuscule cylindre de nickel spécialement revêtu d'une couche poreuse d'oxyde de magnésium. Au lieu d'un agent thermique, c'est un champ à haute tension qui provoque une circulation d'électrons qui, à son tour, produit la luminescence bleue phosphorescente, caractéristique de ce tube. Il a été souligné que cette réaction ne demandait qu'un courant électrique à peine perceptible. Un tube à cathode froide peut fonctionner au ralenti en consommant seulement cinq millionièmes de watt, et il est probable que

les modèles futurs auront un rendement encore meilleur. Par ailleurs, le nouveau tube fonctionne sitôt mis en circuit, tandis que le chauffage d'un tube ordinaire exige plusieurs secondes.

(Source : *Industrial Communications*)

* * *

Etude du magnétisme terrestre. — Les pays qui participent à l'Année Géophysique Internationale ont décidé d'effectuer une vaste enquête sur l'état du magnétisme terrestre à la surface de notre planète lorsque les circonstances seront favorables. Elle aura lieu probablement dans cinq ans lorsque les taches solaires seront à leur minimum et les conditions géomagnétiques en état de stabilité maximale.

Deux cents observatoires recueillent actuellement des renseignements sur le magnétisme terrestre, et le problème qu'il faudra résoudre pour effectuer l'enquête sera de disposer d'un nombre suffisant de navires non magnétiques pour obtenir des données en mer. Il n'existe, à l'heure actuelle, qu'un très petit nombre de ces navires. La dernière enquête de ce genre fut organisée il y a quelque trente ans. Ces études sont utilisées pour établir les graphiques nécessaires aux navigateurs et aux savants. Comme des changements peuvent intervenir pour des causes diverses dans l'intensité des champs magnétiques terrestres, plusieurs enquêtes sont nécessaires afin de dégager par comparaison de changements temporaires des tendances générales à long terme.

(Source : *Informations UNESCO*)

* * *

Prix pour une œuvre méritoire au service de la civilisation européenne. — A partir de 1959 sera décerné chaque année, sur la recommandation d'une ou de plusieurs universités européennes, un prix de 100 000 couronnes danoises, dit prix Sonning. Aux termes de l'acte constitutif de la Fondation Sonning, créée par l'écrivain et publiciste C. J. Sonning, ce prix est destiné à récompenser un homme ou une femme considéré comme ayant accompli une œuvre méritoire au service de la civilisation européenne. Il sera attribué chaque année par un comité du Conseil de l'université de Copenhague et remis au récipiendaire à la date anniversaire du donateur, le 19 avril.

(Source : *Informations UNESCO*)

OUVRAGES REÇUS

Les livres mentionnés dans cette colonne sont des ouvrages susceptibles d'intéresser les lecteurs du Journal, *et que la Bibliothèque de l'Union a récemment achetés, ou reçus à titre d'échange ou de don. Des analyses de ces livres peuvent être publiées sous d'autres rubriques dans ce* Journal, *selon les circonstances.*

En acceptant des éditeurs les ouvrages qu'il juge propres à intéresser les lecteurs du Journal, *le Secrétariat général ne s'engage pas à publier autre chose que de brefs renseignements bibliographiques. Si les ouvrages ainsi reçus ne concernent pas les activités de l'Union, il les renvoie aux éditeurs.* (Réd.)

Encyclopédie des postes, télégraphes et téléphones, tomes 1 et 2. Publié avec la collaboration des fonctionnaires des PTT.

Deux volumes reliés. Illustr., tabl., graph. 30 × 21 cm. Publié par les Editions Rombaldi, 222, bd St-Germain, Paris, 1957. Prix : 166,90 fr. suisses.

Mathematics of physics and modern engineering (Mathématiques de la physique et de la technique moderne), par I. S. Sokolnikoff et R. M. Redheffer.

Un volume relié. ix, 810 p. tabl., formules, graph. 23 × 15 cm. Publié par *McGraw-Hill Book Company, Inc.*, 330 West 42nd Street, New-York 36, N.Y., 1958. Prix : 53,65 fr. suisses.

Telecommunication economics (L'économie des télécommunications), par T. J. Morgan.

Un volume relié. xv, 452 p., tabl., formules, graph. 22 × 14 cm. Publié par Macdonald & Co., Ltd., 16 Maddox Street, Londres W.1, 1958. Prix : 50s. ; 36,25 fr. suisses.

Fonctions sphériques de Legendre et fonctions sphéroïdales, tome II, par Louis Robin. (Collection technique et scientifique du CNET.)

Un volume broché. viii, 384 p., formules. 24 × 16 cm. Publié par Gauthier-Villars, 55 quai des Grands-Augustins, Paris 6e, 1958. Prix : 5000 fr. français (cartonné : 5300 fr.), (frais de port : 105 fr.) ; $12,15 (cartonné : $12,86).

Fernschreib-Vermittlungstechnik (Technique de la commutation dans les réseaux de téléimprimeurs), par Ehrhard Rossberg et Helmut Korta.

Un volume relié. 343 p., illustr., tabl., graph. 24 × 16 cm. Publié par *R. Oldenbourg Verlag GmbH*, Rosenheimer Strasse 145, Munich, 1959. Prix : 35 marks allemands.

Oszillatoren mit Schwingkristallen (Les oscillateurs à quartz), par Werner Herzog.

Un volume relié. xi, 317 p., formules, graph. 24 × 16 cm. Publié par *Springer-Verlag*, Heidelberger Platz 3, Berlin-Wilmersdorf, 1958. Prix : 45 marks allemands.

Tables abrégées de puissances entières, spécialement préparées pour servir d'aide à la machine à calculer, par P. Montagne.

Un volume relié. xlv, 411 p., tabl. 28 × 22 cm. Publié par Dunod, 92 rue Bonaparte, Paris 6e, 1958.

Encyclopédie des isolants électriques. Classification, tableaux synoptiques et feuilles signalétiques. Etablis par le Comité technique 15, Matériaux isolants, du Comité électrotechnique suisse sous l'égide de la Commission électrotechnique internationale. (Edition provisoire 1958.)

Un volume broché. 80 p., tabl., graph. 30 × 21 cm. Publié par l'Association suisse des électriciens, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, 1958. Prix : 22 fr. suisses.

Invitations acceptées à des conférences ou réunions extérieures à l'Union

Date	Organisme	Nature de la conférence ou réunion	Lieu	Représentants
1959				
9-19 mars	Nations Unies	15e session de la Commission économique pour l'Asie et l'Extrême-Orient (CEAEO)	Broadbeach (Australie)	M. R. E. PAGE (IFRB)
18-27 mars	Nations Unies	Groupe de travail et 44e session du Bureau de l'Assistance technique (BAT)	New York	M. Gerald C. GROSS (Secrétaire-Général p.i.)
1er-28 avril	Organisation météorologique mondiale (OMM)	3e congrès	Genève	M. A. H. CATÁ (IFRB) M. J. A. GRACIE (IFRB)
28 avril	Nations Unies	36e session du Comité préparatoire du Comité administratif de coordination	Genève	M. L. V. LEWIS (Secrétariat général)
15-20 juin	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)	Conférence internationale sur le traitement de l'information	Paris	M. N. ROBERTS (IFRB) (et, éventuellement, représentants du CCITT et du CCIR)

Calendrier des conférences ou réunions tenues sous l'égide de l'UIT

Date	*Titre*	*Lieu*
1959	**Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT):**	
15-21 mars	Groupe de travail des compteurs	Genève
20-25 avril	Groupe de travail « Instruction pour les opératrices »	Paris
11-15 mai	Sous-commission pour le Plan Extrême-Orient et Asie du Sud	Tokyo
18-27 juin	7e CE (Vocabulaire, symboles)	Genève
24 juin-1er juillet	10e CE (Commutation télégraphique)	Genève
2-8 juillet	Sous-commission 2/2 (Exploitation et tarification téléphoniques)	Genève
14-26 septembre	4e CE (Maintenance)	Genève
15-25 septembre	Sous-commission 2/1 (Exploitation et tarification télégraphiques)	Munich
8 jours en octobre *	Groupe de travail de la 1re CE (Petites paires coaxiales)	Genève
8 jours en nov. *	Groupe de travail des bruits de circuit	Genève
8 jours en nov. *	Sous-commission 6/1 (Revision des Recommandations contre la corrosion)	Genève
8 jours en nov. *	Sous-commission 5/1 (Revision des Directives pour la protection)	Genève
	Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :	
1er avril-29 avril	IXe Assemblée plénière	Los Angeles (Californie)
19 mai	**Conseil d'administration de l'UIT** (14e session)	Genève
17 août - 16 déc.	**Conférence administrative des radiocommunications**	Genève
14 octobre - 17 déc.	**Conférence de plénipotentiaires**	Genève
1960	**Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) :**	
Printemps *	1re CE et Sous-commissions 3e CE (Transmission sur lignes et faisceaux hertziens	Genève **
Automne	IIe Assemblée plénière	Nouvelle-Delhi

* *Dates provisoires, indiquées sous toutes réserves.*

** *Lieu susceptible d'être modifié.*

Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'Union internationale des télécommunications

Note. — Une liste complète de toutes les publications de l'Union sera fournie, gratuitement, sur demande, par le Secrétariat général [1].

Tous les documents mentionnés ci-après sont publiés en langue française **(F)** *; en outre, ceux qui sont publiés dans d'autres langues officielles de l'Union (éditions multilingues ou éditions en langues séparées) sont caractérisés ci-dessous par :*

(E) *publié aussi en anglais* **(R)** *publié aussi en russe*
(S) *publié aussi en espagnol* **(C)** *publié aussi en chinois*

Les prix indiqués s'entendent en ***francs suisses.***

I. Publications sorties de presse depuis la parution du dernier numéro du Journal

Règlement télégraphique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Editions séparées en **F, E, S.**
Prix : **(F)** **(E)** 4 fr. 10 ; **(S)** 13 fr. 10.

Règlement téléphonique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Editions séparées en **F, E, S.**
Prix : **(F)** **(E)** 2 fr. 60 ; **(S)** 6 fr. 60.

Nomenclature des stations aéronautiques et d'aéronef, 27e édition, octobre 1958.
Edition trilingue **F, E, S.**
Prix: 15 fr. 85.

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions reçus par l'IFRB. Fascicule n° 30 (novembre 1958).
Edition trilingue **F, E, S.**

Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) :

Normes techniques. Série B.
Supplément N° 3 à la Norme technique B-1 (1re édition). Courbes de propagation pour les conditions d'équinoxe. Phases SL, SM et SA.
Volumes SL-1, SM-1, SA-1.
Edition trilingue **F, E, S.**

II. Principales publications couramment demandées

a) Résolutions du Conseil d'administration de l'UIT et Documents des conférences.

Résolutions et décisions du Conseil d'administration, en vigueur à la fin de la 13e session 1958.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 19 fr.

Actes finals de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications, Genève, 1951 :

Vol. I. Accord, protocole final, résolutions et recommandations.
Editions en langues séparées **F, E** (S épuisé). Prix : 25 fr. 50.

Vol. II. Bande 14-150 kc/s.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 6 fr. 60.

Vol. III. Région 1.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 37 fr. 55.

Vol. IV. Région 2.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 120 fr. 75.

Vol. V. Région 3.
Edition trilingue **F, E. S.** Prix : 48 fr. 80.

Vol. VI. Service mobile maritime dans les bandes exclusives entre 4000 kc/s et 27 500 kc/s.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 17 fr. 25.

Vol. VII. Service mobile aéronautique R et OR dans les bandes entre 4000 kc/s et 27 500 kc/s.
Editions en langues séparées **F, S** (E épuisé). Prix : 9 fr. 15.

Index analytique et chronologique des dispositions classées par bandes de fréquences et par service.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 2 fr. 30.

Documents de la Conférence de plénipotentiaires, Buenos Aires, 1952.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 25 fr. 75 ; **(E)** 25 fr. 75 ; **(S)** 56 fr. 15.

Table analytique des documents de la Conférence de plénipotentiaires de Buenos Aires (1952).
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 4 fr. 10 ; **(E)** 4 fr. 10 ; **(S)** 10 fr. 50.

Actes finals de la Conférence européenne de radiodiffusion, Stockholm 1952. (Accord, Plan, Protocole final et Recommandation.)
Editions en langues séparées **F, E** (S épuisé). Prix : 16 fr. 70.

Actes finals de la Conférence radiotéléphonique de la Mer Baltique et de la Mer du Nord, Göteborg, 1955.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 1 fr. 25.

Actes finals de la Conférence du service radiotéléphonique maritime international sur ondes métriques, La Haye, 1957.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 2 fr. 10.

b) Conventions et Règlements.

Convention internationale des télécommunications, Buenos Aires, 1952.
Editions en langues séparées **F, E, S, R, C.** Prix **(F)** 3 fr. 25 ; **(E)** 3 fr. 25 ; **(S)** 9 f. 70 ; **(R)** 6 fr. ; **(C)** 11 fr. 25.

Convention européenne de radiodiffusion, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague ; Protocole final).
Editions en langues séparées **F, E, R.** Prix : **(F)** 4 fr. ; **(E)** 4 fr. ; **(R)** 7 fr. 50.

Convention régionale européenne du service mobile radio-maritime, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague de répartition des fréquences).
Editions en langues séparées **F, E, R.** Prix : **(F)** 6 fr. 50 (épuisé); **(E)** 6 fr. 50 ; **(R)** 6 fr. 70.

Règlement télégraphique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Prix : **(F)** **(E)** 4 fr. 10 ; **(S)** 13 fr. 10.

[1] Palais Wilson, Genève (Suisse).

Règlement téléphonique (Revision de Genève, 1958). Protocole final.
Editions en langues séparées **F, E, S.**
Prix : **(F)** **(E)** 2 fr. 60 ; **(S)** 6 fr. 60.

Règlement des radiocommunications, Atlantic City, 1947.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 7 fr. 10.

c) Cartes.

Cartes schématiques des voies de communication télégraphiques internationales, 1953.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 14 fr.

Atlas des circuits internationaux d'Europe sous câble, 1953.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 16 fr. 15.

Carte des stations côtières ouvertes à la correspondance publique, 7e édition, juin 1955.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 4 fr. 80.

Carte des stations terrestres ouvertes à la correspondance publique avec les aéronefs, 1re édition, juillet 1950.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 9 fr. 60.

Carte des stations terrestres de radionavigation, 1re édition, 1951.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix : 12 fr. 75 (feuilles séparées : 1 fr. 70).

d) Nomenclatures et Listes.

Nomenclature des voies de radiocommunication entre points fixes, 1955.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix avec l'abonnement aux suppléments nos 1 à 6 : 12 fr.

Nomenclature officielle des bureaux télégraphiques ouverts au service international, 20e édition, janvier 1956.
Texte français avec préfaces séparées en langues allemande, anglaise, espagnole, française, italienne, néerlandaise, polonaise, roumaine et russe, et préface trilingue (allemand, français, italien). Prix, y compris les annexes qui paraîtront jusqu'à la prochaine édition : broché, 41 fr. 50 ; cartonné 44 fr.

Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe, 15e édition, 1951.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 6 fr. 80.

Liste I. **Répertoire des fréquences,** 5e édition, 31 mars 1958.
Préface.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 27 fr.
Vol. I. 10 kc/s - 5950 kc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R. C.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 97 fr.
Vol. II. 5950 kc/s - 27 500 kc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 87 fr.
Vol. III. Fréquences supérieures à 27,5 Mc/s.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix, avec l'abonnement aux suppléments : 105 fr.
Renseignements complémentaires. 1re édition, 30 juin 1952.
Edition multilingue **F, E, S, R, C.** Prix avec l'abonnement à 3 suppléments : 23 fr.s.

Liste II. **Nomenclature des stations fixes** (Index alphabétique des stations fixes dont les fréquences figurent dans le Répertoire des fréquences), 16e édition, 31 mars 1958.
Edition trilingue **F, E, S.**
Vol. I. Stations utilisant des fréquences comprises entre 10 et 27 500 kc/s, et **Liste alphabétique** des stations fixes dont les fréquences figurent dans les Renseignements complémentaires au Répertoire des fréquences.
Prix, y compris l'abonnement aux suppléments : 85 fr.s.
Vol. II. Stations utilisant des fréquences supérieures à 27,5 Mc/s.
Prix, y compris l'abonnement aux suppléments : 30 fr.s.

Liste III. **Nomenclature des stations de radiodiffusion,** 14e édition, 1957
Edition trilingue **F, E, S.** Prix avec l'abonnement aux suppléments : 50 fr.s.

Liste IV. **Nomenclature des stations côtières et de navire.**
31e édition, juin 1958.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 17 fr. 25.

Liste V. **Nomenclature des stations aéronautiques et d'aéronef,** 27e édition, octobre 1958.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 15 fr. 85.

Liste VI. **Nomenclature des stations de radiorepérage,** 5e édition, novembre 1957.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix, y compris les suppléments et les frais de port et d'emballage : **(F)** 17 fr. s. ; **(E)** 11 fr. 60.

Liste VII. **Nomenclature des stations effectuant des services spéciaux,** 16e édition, juillet 1958.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 9 fr.s.

Liste VIII. **Liste alphabétique des indicatifs d'appel,** 19e édition, juillet 1958.
Préface et notes en F, E. S. R, C. Prix avec l'abonnement aux suppléments : 21 fr.

e) Documents des Comités consultatifs internationaux.

Comité consultatif international télégraphique (CCIT) :

Livre Violet. VIIIe Assemblée plénière, Genève, 1956 : Liste des participants. Extraits des procès-verbaux des séances plénières. Avis émis par le CCIT. Rapports et Résolutions.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 20 fr. 65.

Suppléments aux documents de la VIIIe Assemblée plénière (Activités des CE de 1953 à 1956).
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 44 fr. 25.

Réglement provisoire pour le service des abonnés au télégraphe par appareils arythmiques dans le régime européen (Service télex). Avis H1 du CCIT, mai 1955.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 2 fr. 25 ; **(E)** 2 fr. 25 (épuisé) ; **(S)** 3 fr. 15.

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) :

Livre Rouge. Ire Assemblée plénière, Genève, 1956 :
Tome I. **Liste des participants. Procès-verbaux des séances de la Ire Assemblée plénière. Résolutions prises par la Ire Assemblée plénière. Questions à l'étude pour la période 1957-1960. Commissions et Sous-commissions pour la période 1957-1960.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 45 fr.s.

Comité consultatif international téléphonique (CCIF) :

Livre Vert. XVIIe Assemblée plénière, Genève, 1954 :
Tome I. **Liste des délégués ; Procès-verbaux des séances de la XVIIe Assemblée plénière ; Organisation du CCIF ; Avis relatifs aux symboles littéraux et graphiques et aux systèmes d'unités.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 38 fr. 55 (épuisé) ; **(E)** 38 fr. 55 ; **(S)** 46 fr.

Tome II. **Protection ; Avis du CCIF ; Documentation diverse.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F), (E)** 9 fr. 60 ; **(S)** 10 fr. 10.

Tome IV. **Recommandations de principe et mesures relatives à la qualité de transmission. Appareils téléphoniques.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix, y compris le Livre des annexes : **(F), (E)** 25 fr. ; **(S)** 57 fr. 30.

Tome V. **Signalisation et commutation.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F), (E)** 7 fr. 80 ; **(S)** 11 fr. 25.

Tome VI. **Exploitation et tarification.**
Editions en langues séparées **F, E** (épuisées), **S.** Prix : 11 fr.

Livre Vert. XVIIIe Assemblée plénière, Genève, 1956 :
Tome I bis. **Liste des délégués. Procès-verbaux des séances. Modifications à apporter aux tomes I, V, et VI du Livre Vert.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 13 fr. 20 ; **(E)** 13 fr. 20.

Tome III bis. **Transmission sur les lignes.**
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 18 fr. 20 ; **(E)** 18 fr. 20.

Recommandation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion. Paris, 1949.
Edition **F.** Prix : 4 fr. 95.

Recommandations pour la protection des câbles souterrains contre l'action des courants vagabonds provenant des installations de traction électrique, Firenze, 1951.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 6 fr. 95.

Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques industrielles, Genève, 1952.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : **(F)** 10 fr. 60 (épuisé) ; **(E)** 34 fr. 40.

Plan général d'interconnexion 1954-1958 (Partie I), Genève, 1954.
Editions en langues séparées **F** (**E** épuisé). Prix : 11 fr. 25.

Instruction pour les opératrices du service téléphonique international européen, Genève, 1er janvier 1956.
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 2 fr. 50 ; **(E)** 5 fr. 20 ; **(S)** 7 fr. 60.

Instruction pour le personnel chargé de surveiller et de taxer les transmissions radiophoniques dans le régime européen, Firenze, 1951. (Texte modifié à Genève, 1954.)
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 1 fr. 30 ; **(E)** 2 fr. 35 ; **(S)** 1 fr. 70.

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :

Atlas des courbes de propagation de l'onde de sol pour les fréquences comprises entre 30 et 300 Mc/s. Vœu no 11 du CCIR.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 36 fr. 50.

Documents de la VIIIe Assemblée plénière, Varsovie, 1956 :

Vol. I. **Avis, rapports, vœux, questions et programmes d'études.**
Editions en langues séparées, **F, E, S.** Prix : **(F)** 37 fr. 25 ; **(E)** 37 fr. 25 (épuisé) ; **(S)** 55 fr. 35.

Addendums Nos 1, 2, 3, 4, 5.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Vol. II. **Liste des participants. Rapports. Liste des documents. Siège de la IXe Assemblée plénière.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : **(F)** 29 fr. 60 ; **(E)** 29 fr. 60 ; **(S)** 34 fr. 10.

Vol. III. **Procès-verbaux des réunions plénières.**
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 4 fr. 60.

Diagrammes d'antenne, préparés par le CCIR, 1953.
Suppléments Nos 1 et 2.
Editions en langues séparées **F, E.**

Documentation sur la théorie des communications, 1953.
Edition bilingue **F, E.** Prix, avec les suppléments nos 1, 2 et 3 : 32 fr. 60.

Rapport no 65 : Revision des données sur les bruits atmosphériques radioélectriques.
Editions en langues séparées **F, E.** Prix : 1 fr. 50.

Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) :

Normes techniques.

Série A. 2e édition 1958. Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 8 fr. 60.
Série B. 1re édition, 1956, Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 52 fr. 50 (épuisée).
Supplément No 1 à la Norme technique **B-1.** Prix : 25 fr. 45.
Supplément No 2 à la Norme technique **B-1.** Prix : 54 fr. 20.
Supplément No 3 à la Norme technique **B-1.**
Vols SL-1, SM-1, SA-1.
Edition trilingue **F, E, S.**
Supplément No 1 à la Norme technique **B-2.** Prix : 12 fr. 70.
Supplément No 2 à la Norme technique **B-2.** Prix : 9 fr. 10.
Supplément No 3 à la Norme technique **B-2.** Prix : 15 fr. 25.
Edition trilingue **F, E, S.**

Série C. 1re édition, 1956. Edition trilingue **F, E, S** (épuisée).
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10.
Prix des 10 vols. : 68 fr. 25.

f) **Divers.**

Attributions internationales et régionales du spectre des fréquences (Graphiques en couleurs).
Editions en langues séparées **F, E, S.** Prix : 3 fr. 70.

Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications (Juin 1957).
Partie I : **Termes généraux**
Téléphonie
Télégraphie
Edition bilingue **F, E.** Prix : 14 fr. 10.

Codes et abréviations à l'usage des services internationaux de télécommunications, 1958.
Edition trilingue **F, E, S.** Prix : 10 fr. 50.

Portraits des grands hommes des télécommunications (eaux-fortes tirées sur papier de luxe, format 23 × 17 cm, marges comprises): Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss et Weber, Maxwell, général Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erlang, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh.
Prix de chaque portrait : 3 fr.

Journal des télécommunications (anciennement « Journal télégraphique »).
Edition trilingue **F, E, S.** Prix de l'abonnement annuel concordant avec l'année civile : Tous pays 20 fr. Le numéro isolé : 2 fr. s.

III. Publications en préparation

Statistique générale de la télégraphie, 1957.
Edition trilingue **F, E, S.**

Cahier des propositions pour la Conférence des radiocommunications, Genève, 1959.
Editions séparées **F, E, S.**

Cahier des propositions pour la Conférence de plénipotentiaires, Genève, 1959.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Répertoire des fréquences, 6e édition.
Préfaces, en langues séparées **F, E, S.**

Nomenclature des stations fixes (Index au Répertoire des fréquences). 17e édition, 31 mars 1959.
Edition trilingue **F, E, S.**

Nomenclature des stations côtières et de navire (en deux volumes), 32e édition, mars 1959.
Edition trilingue **F, E, S.**

Nomenclature des stations de radiodiffusion, 15e édition.
Edition trilingue **F, E, S.**

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions reçus par l'IFRB.
Fascicule No **31** (décembre 1958).
Edition trilingue **F, E, S.**

Tableau comparatif des numéros du Règlement télégraphique de Paris (1949) et de Genève (1958).
Edition trilingue **F, E, S.**

Tableau comparatif des numéros du Règlement téléphonique de Paris (1949) et de Genève (1958).
Edition trilingue **F, E, S.**

Documentation de la Conférence administrative télégraphique et téléphonique, Genève, 1958.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Tableaux de taxes A, B et C (Revision de Genève, 1958).
Editions en langues séparées **F, E** (éventuellement **S**).

Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB) :

Liste des stations de contrôle international des émissions, 2e édition.
Edition trilingue **F, E, S.**

Comité consultatif international téléphonique (CCIF) :

Eventuellement : livre souvenir « **Le Comité consultatif international téléphonique (CCIF) 1924-1956** ».
Editions en langues séparées **F, E.**

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) :

Recueil des courbes de propagation de l'onde de sol entre 30 et 10 000 Mc/s.
Edition trilingue **F, E, S.**

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) :

Livre Rouge. Ire Assemblée plénière, Genève, 1956 :
Tome I. Procès-verbaux. Résolutions. Liste des Questions à étudier. Commissions et sous-commissions 1957-1960.
Edition **S.**

Tome II. **Assemblée spéciale, Genève, 1958.** Liste des participants. Procès-verbaux des séances. Résolutions, Vœux, Avis et Questions nouvelles. Exploitation et tarification téléphonique. Exploitation et tarification télégraphique.
Editions séparées en **F, E, S.**

Eventuellement : **Vocabulaire multilingue des termes techniques utilisés pour la transmission en ligne.**
Edition multilingue **F, E, S, R, all., ital., holl., polonais, port., suéd.**

Conditions de vente

Les commandes de documents adressées au Secrétariat général de l'U. I. T. (Palais Wilson, Genève, Suisse) sont sujettes au paiement préalable. Le prix des documents commandés doit être versé, *en francs suisses,* en même temps que les commandes sont effectuées.

Modes de paiement : *a)* Suisse : compte de chèques postaux, Genève I. 50.

b) Etranger : contre remboursement (lorsque c'est admis), par mandat postal international ou par virement bancaire sur la Société de Banque Suisse, à Genève.

Les frais de port et d'emballage sont inclus dans les prix indiqués pour l'envoi par poste ordinaire.
Le Secrétariat général de l'Union vendant ses publications à un prix ne comportant ni bénéfice, ni les frais usuels de remise, aucun rabais ne peut être accordé aux libraires.

JOURNAL UIT

TELECOMMUNICATION JOURNAL

Published monthly
by the General Secretariat of the International Telecommunication Union (ITU)

SUBSCRIPTION RATES — For all countries: 20 Swiss francs yearly • Single copy: 2 Swiss francs
For all information please apply to the Editorial office: Palais Wilson - GENEVA (Switzerland) - Telephone (022) 32 67 10
Postal-cheque account: Geneva I/50 • Bank account: Société de Banque Suisse, Geneva

CONTENTS — No. 3 — MARCH 1959

	Pages
On the eve of the Seventh World Radio Conference —The ITU and the International Regulation of Radio, by J. Persin	52-54
Telephone, by E. I. Green *(Concluded)*	55-71
International Radio Consultative Committee (CCIR)—Smoothed monthly sunspot numbers	72
Book Review	72
Obituary : Dr. Hans Bredow ; T. L. Eckersley ; Andrée Laverry	73
Notes and News	74-77
Works received	78
Invitations accepted to conferences or meetings external to the Union	78
Calendar of conferences and meetings under the auspices of the ITU	79
Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union	80-82
Bibliography	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes published

Telecommunication Journal (since 1934)
Volume 26

Opinions expressed in the articles appearing in the Telecommunication Journal are the authors' personal opinions and do not necessarily reflect those of the Union.

On the eve of the Seventh World Radio Conference
The ITU and the International Regulation of Radio

by J. PERSIN

(Translation)

On 17 August, 1959, the seventh world Radio Conference will open in Geneva.[1] The Administrative Council of the Union has proposed that this Conference should last for four months since it considers that it will be faced with extremely difficult tasks. These tasks should be well-known since they derive from Article 10 of the International Telecommunication Convention which lays down that " ordinary administrative conferences shall :

a) revise the Regulations provided for in Article 12, paragraph 2, of this Convention with which they are respectively concerned ;

b) deal with all other matters deemed necessary within the terms of the Convention and the General Regulations and any directives given by the Plenipotentiary Conference.

In addition, the ordinary administrative radio conference shall :

a) elect the members of the International Frequency Registration Board ;

b) review the activities of the Board."

The situation facing the 1959 Conference is somewhat unusual as it has not been possible to put the International Radio Regulations (which were drawn up by the Atlantic City Radio Conference twelve years ago) completely into force ; and some important provisions of these Regulations, and of the texts supplementary to them have been amended by the Extraordinary Administrative Radio Conference (Geneva, 1951).

What then will be the exact agenda of the Geneva Radio Conference ?

While it is clear that the Conference must revise the international Radio Regulations together with the Additional Regulations, must review the activities of the International Frequency Registration Board (IFRB) in the last ten years and elect the members of the Board for the period which will elapse until the next conference, it may be asked what its attitude will be with regard to a series of problems of which the most important appear to be the following :

(i) the revision of the Table of Frequency Allocations which it has not been possible to put completely into force but on the basis of which important allocation plans have been drawn up and implemented ;

(ii) the lack of an agreed International Frequency List for the high-frequency Fixed Service ;

(iii) the problem of securing the more orderly use of the spectrum available to the high-frequency Broadcasting Service including the consideration of the draft plans for this Service prepared by the IFRB.

The solution to these problems appears to be fundamental to the main task of the Conference which is that of revising the International Radio Regulations at present in force. It must be remembered, in this connection, that important sections of these Regulations assume the existence of a complete approved International Frequency List. While such a List exists for the three ITU regions for the frequency bands below 4000 kc/s, and Allotment Plans and Lists have been internationally adopted for the high-frequency Aeronautical Mobile and Maritime Mobile Services, the same is not true, unfortunately, for the high-frequency Fixed and Broadcasting Services. The filling of this gap may give rise to many different and controversial points of view.

It might thus seem useful, as a contribution to the preparation of the Conference, to analyze these points of view and to give critical examination to the results to which they may lead. On reflection, however, such a study appears to be useless since the points of view put forward generally refer to provisions adopted by the most recent conferences (Ordinary Radio Conference, Atlantic City, 1947, and Extraordinary Conference, Geneva, 1951), provisions which some countries may not necessarily consider as valid for the future. Moreover, any practical measure which might be recommended with regard to the use of frequencies may give rise to different comments according to the interests and objectives defended or pursued, and only a conference can decide, that is, make known the point of view of the majority of countries.

But if nobody to-day can offer a ready-made solution for the special problems with which the ITU is faced (or, to be more accurate, the Geneva Radio Conference), it is perfectly possible to say what principles are at stake, that is to say, the principles with regard to which the Conference will have to define its attitude if it is to reach any practical decisions.

Now as soon as we begin to analyze the special problems in question (including those associated with the establishment and maintenance of an International Frequency List), we are inevitably led on to consider the general problem of inter-

[1] The world radio conferences so far held took place in 1906 in Berlin, in 1912 in London, in 1927 in Washington, in 1932 in Madrid, in 1938 in Cairo, and in 1947 in Atlantic City.

national rules to govern radio. Hence it might be better to try to disengage all the various principles which would appear to require the attention of the ITU at a time when it is to redefine its responsibilities as regards the regulation and development of radio communications. Hence the following brief paper will be very general and will in fact touch on some of the main problems on the agenda of the forthcoming Radio Conference.

* * *

It seems indicated in the first place to undertake a rapid review of the evolution of radio communications in general. In reality, this is fairly difficult for radio communications are developing at a steadily increasing pace, branching out in all directions and obeying laws not yet fully understood by the scientists. Some there are who affirm that " radio " is still in its infancy . . . Certain it is that over the last ten years or so scientific and technical progress has considerably changed numerous radio problems. There is every reason to believe that these changes will get faster and faster in the next few years. Hence not only will it be necessary to make sure that the international radio regulations drawn up twelve years ago are still suitable, but the Conference will also have to see that the new regulations take into account the developments likely to take place in the immediate future.

In the second place, the study of a realistic set of radio regulations cannot overlook the indiscutable fact that in all their multifarious uses radio communications serve political and economic interests of vast importance, and are already an exceedingly important factor of power (including military power). Hence we must never forget that the equitable apportionment between all countries of radio media, and more especially frequencies, offers the same difficulties as an equitable apportionment of natural riches (gold, oil, uranium, etc.), of industrial equipment or military force.

But, far from being discouraging, these facts do but render more indispensable, more effective and more fascinating international co-operation in the field of radio. Any regulations or agreements in this sphere have an effect on political, economic and social life throughout the world and it is in no wise exaggerated to assert that reasonable international agreements about radio could in themselves make for the peace and prosperity to which all men aspire. Hence it is that, in the realism of its progressive action, the ITU keeps a steady eye on the long-term effect of such agreements.

In the light, then, of these facts, of these considerations, what part should the Union play in radio matters, during the next five or ten years ?

As has been indicated above, it will be for the Geneva Radio Conference to decide. Hence we shall do no more than enumerate here some of the questions of principle with regard to which the Conference will probably have to define its attitude. Our comments accompanying them are designed merely to make their scope clearer.

1. Revision of the Frequency Allocation Table

There can be no doubt that this very important task has to be undertaken by the ITU and that the Frequency Allocation Table must be the subject of periodic review. But revision of an already adopted Table may involve Administrations and operating agencies in great expense and the advantages of modifying the Table (for example to provide more spectrum for an expanding service) must be carefully examined against the corresponding drawbacks with respect to other types of service. Advance studies of frequency utilization can assist considerably towards the best solution but even the density of assignments per kilocycle, which can easily be prepared on a statistical basis, does not always provide a reliable yardstick to the relative needs of the various services.

The same considerations apply to a more limited degree in regard to the periodic revision of adopted Plans or Lists.

2. Frequency registration

The need to register the frequencies notified by the various countries, with a view to informing technical services and ensuring that they are officially recognized on a world scale seems unquestionable.

At present the ITU records frequency assignments notified by Administrations only after it has examined them technically to see whether they are liable to cause interference to other assignments already in use, and published the reservations or unfavourable findings to which this technical examination may lead. But it cannot force a country to forgo the registration (and use) of a frequency which has been the subject of reservations and of an unfavourable finding.

Does this procedure, which is straightforward when the notified assignments are modifications or additions to an internationally agreed Plan or List, require modification in respect of assignments in those parts of the spectrum where such agreed Plans or Lists may not exist ? If so, should the revised procedure embrace a more far-reaching study of the compatibility, or otherwise, of the assignments concerned, or should the final answer rest in the application of more positive sanctions if a country insists on using a frequency which interferes with the already established use of that frequency by another country ?

3. Drawing up assignment plans

It might be asked whether the ITU should draw up assignment plans for all frequency bands which are of international importance or to what extent, and in what circumstances, could the ITU leave specialized International Organizations to draw up assignment plans for certain exclusive bands (aeronautical, maritime broadcasting services), etc. ?

There are perhaps some matters of frequency assignment, involving short-range communications and no possibilities of long-range interference which

can perhaps most easily be regulated by these specialist Organizations. But there seems no doubt that, in general, frequency assignment planning must remain the duty and the responsibility of the ITU, although the active cooperation of the specialist Organizations should be solicited in the evolution of the plans, since only in the ITU are all countries and interests represented.

4. Frequency monitoring

Monitoring is the sole means whereby we can find out just what is going on in the frequency spectrum, and hence assess just how much interference is likely to be caused by new assignments. It can be done with varying degrees of thoroughness, according to the amount of money devoted to it. Three possibilities, *inter alia*, seem open :

a) centralization and publication by the ITU of monitoring results freely reported by countries ;

b) preparation by the ITU of a plan for official monitoring stations. Where necessary, such stations would be built with ITU funds or with its assistance. The stations would be run by the countries concerned, and the ITU would rest content with centralizing and publishing the monitoring results ;

c) the Union might itself run a network of monitoring stations.

5. Definitions. Rules and procedures in radio

In connection with the revision of the Radio Regulations, some thought should be given to making a distinction between :

a) Rules of a general kind, the direct responsibility of the ITU ;

b) Detailed rules for individual types of service which should be prepared in concert with the specialist Organizations concerned.

6. Inquiries with a view to the adoption of instructions, recommendations or resolutions connected with the running or development of radio services

First and foremost, should the Conference seek to define what, in this field, should be the respective roles of the ITU and the specialist Organizations for certain radio services (Civil Aviation Organization, maritime organizations, broadcasting organizations, etc.) ?

Then should it not seek to define the purpose of the studies and the direction they should take? The following might be considered :

a) studies relating to the use of frequencies with a view to improving service standards, and making better use of installations and of the frequency spectrum ;

b) studies relating to the stricter standardization of equipment and operating methods ;

c) studies, such as are carried out under Technical Assistance programmes, of the radio problems with which underdeveloped countries are faced.

7. Publication of data about radio services

The question is : what sort of data are really useful for the radio services ? What would be the cheapest and most practical way of publishing them ?

* * *

At the risk of being incomplete, we have enumerated a series of questions of principle with regard to which the Geneva Radio Conference will probably have to define its attitude. It could tackle them systematically from the outset or deal with them in connection with the problems that come up for discussion ; but if the Conference could first settle some of these points of principle, the drafting of many individual Radio Regulations would be facilitated.

We have, obviously, deliberately refrained from discussing the possible transformation of the permanent organs to fit them for whatever tasks may be allotted to them by the Radio Conference. Quite apart from any financial considerations, there does not appear to be any real problem involved. Even if ITU radio activities were to undergo a thorough change or overhaul, there would seem to be no call for radical structural alteration. Furthermore once the tasks entrusted to the various organs have been clearly defined, there should be no difficulty in making any necessary adaptations.

We shall not venture to cap this very brief paper with any " constructive " proposals. The reason lies not in the absence of ideas or excess of caution but rather in the conviction that the conscientious international official is not called upon to do more than present the Governments he serves with the relevant data. The ideas put forward in this paper are therefore a few personal reflections which do not necessarily reflect the concerted views of the ITU organs, but which may provide the Administrations with some food for thought. It will be for them to reach their sovereign decisions in the light of their interests and in accordance with the dictates of their conscience, i.e. their idea of what international cooperation should be in the radio field.

Hence we shall do no more than express a hope, namely, that the Geneva Radio Conference may be fully conscious of the steadily more important part played by radio in the modern world and that its decisions shall do full justice to the realities of the societies coexisting in the world to-day. We shall not attempt to give guidance to those who will attend the Geneva Conference. But we might, perhaps, be allowed to suggest a subject for meditation. If it be generally admitted that, together with gravitation which is suspected of being analogous to magnetism, electro-magnetism conditions the equilibrium of the universe, we shall not be guilty of excessive phantasy in believing that, through radio, electro-magnetism may also assist harmonizing the human world.

J. Persin

Telephone

by E. I. GREEN

(Concluded) [1]

This article, which appeared in the 1957 edition of the "Encyclopaedia Britannica," [2] and later on in the "Bell System Technical Journal" (March, 1958) has been reprinted by special permission of "Encyclopaedia Britannica," Chicago, as well as of "Bell Telephone Laboratories," New York, [3] for readers of the ITU "Telecommunication Journal," Geneva.

An objective account of the invention of the telephone itself is given, and the subsequent development and growth of telephony are described. A statistical summary is presented of the intensity of development in different parts of the world. This is followed by a comprehensive review of technical developments, including progress in station instrumentalities, and transmission and switching principles and methods. The article concludes with a prediction of trends to be anticipated in telephony as a result of recent technical advances.

Electron tubes and repeaters

For years the range of telephony was severely limited by loss of energy due to dissipation along wire lines, or to spreading in the case of radio waves. The idea of inserting one or more repeaters in a telephone line for the purpose of reinforcing or amplifying the telephonic currents from some local source of energy is almost as old as the telephone itself, but many years elapsed before the quest for a satisfactory repeater achieved success. In a so-called mechanical repeater, tried in 1904, inertia of the moving parts was found to present inherent limitations. Subsequently H. E. Shreeve developed a repeater employing carbon-contact amplification which was capable of practical use. The real solution to the amplification problem, however, was found in the device invented by Lee De Forest in 1906, which he called the audion, and which is now known as a three-electrode vacuum tube or electron tube, or in England as a valve. In its original form as used in radiotelegraphy this tube was unsuited for telephone purposes. Research by Harold D. Arnold, Irving Langmuir and others showed that a major requirement for adequate performance in an amplifier was the creation of a high degree of vacuum inside the tube envelope. By 1914 satisfactory high vacuum tubes were produced. Using telephone repeaters with amplification supplied by vacuum tubes, telephone service between New York and San Francisco was inaugurated in 1915. So telephony at last found the means for conquering distance, and it was this application of the vacuum tube in the telephone business that ushered in the electronic age.

Continuing development work brought about many improvements in vacuum tube repeaters. Efficient circuits and auxiliary equipment were devised for utilizing the amplifier element and associating it with the line circuits. The life of the repeater tube most commonly used in 1917 was about 1000 hours, whereas standard tubes of a type introduced in 1935 have a life of about 90 000 hours, equivalent to more than ten years of continuous operation. In addition, the power required to heat the tube filaments was reduced to one-tenth that required in 1917.

New types of tubes with four or five elements, especially adapted for use in carrier and radio systems, were developed also. The role of vacuum tube repeaters in modern telephony is evidenced by the fact that in 1955 there were in the telephone plant in the United States about 480 000 voice and carrier repeaters using about 5 000 000 vacuum tubes.

With repeaters available, transmission defects of different kinds became increasingly apparent. The lines, particularly if loaded, were found to introduce severe distortion by reason of differences in the transmission efficiency and transmission velocity at different frequencies. Furthermore, large variations in transmission loss resulted from changes in the electrical resistance of cable conductors with temperature, or from changes in the leakage of open-wire conductors. Extensive developments in the field of network theory made it possible to design equalizers with frequency characteristics that compensate accurately for the line distortion. Variations in line loss are automatically counteracted by transmission regulators. Devices known as compandors, in which the amplitude of speech syllables serves to compress the range of speech volumes at the transmitting end and to introduce a corresponding expansion at the receiving end, have proved beneficial in reducing the effect of line noise on both wire and radio circuits.

Another unwanted effect on telephone circuits is the presence of electrical echoes due to irregularities in the line. These, when converted into sound, may disturb both talker and listener. The echoes become more annoying the longer they are delayed, and hence are of greatest concern on long circuits. They are controlled by restricting their occurrence, by reducing the line delay or by applying devices called echo suppressors to prevent their reaching the telephone users.

The vacuum tube provided for the first time the means for precise measurement of these and other transmission effects, and thus made it possible to establish a firm foundation for the transmission

---

[1] See *Telecommunication Journal*, 1959, January issue, pp. 2-8; February issue, pp. 35-40*e*.

[2] Copyright 1957 by "Encyclopaedia Britannica".

[3] Copyright 1958 by "American Telephone and Telegraph Company".

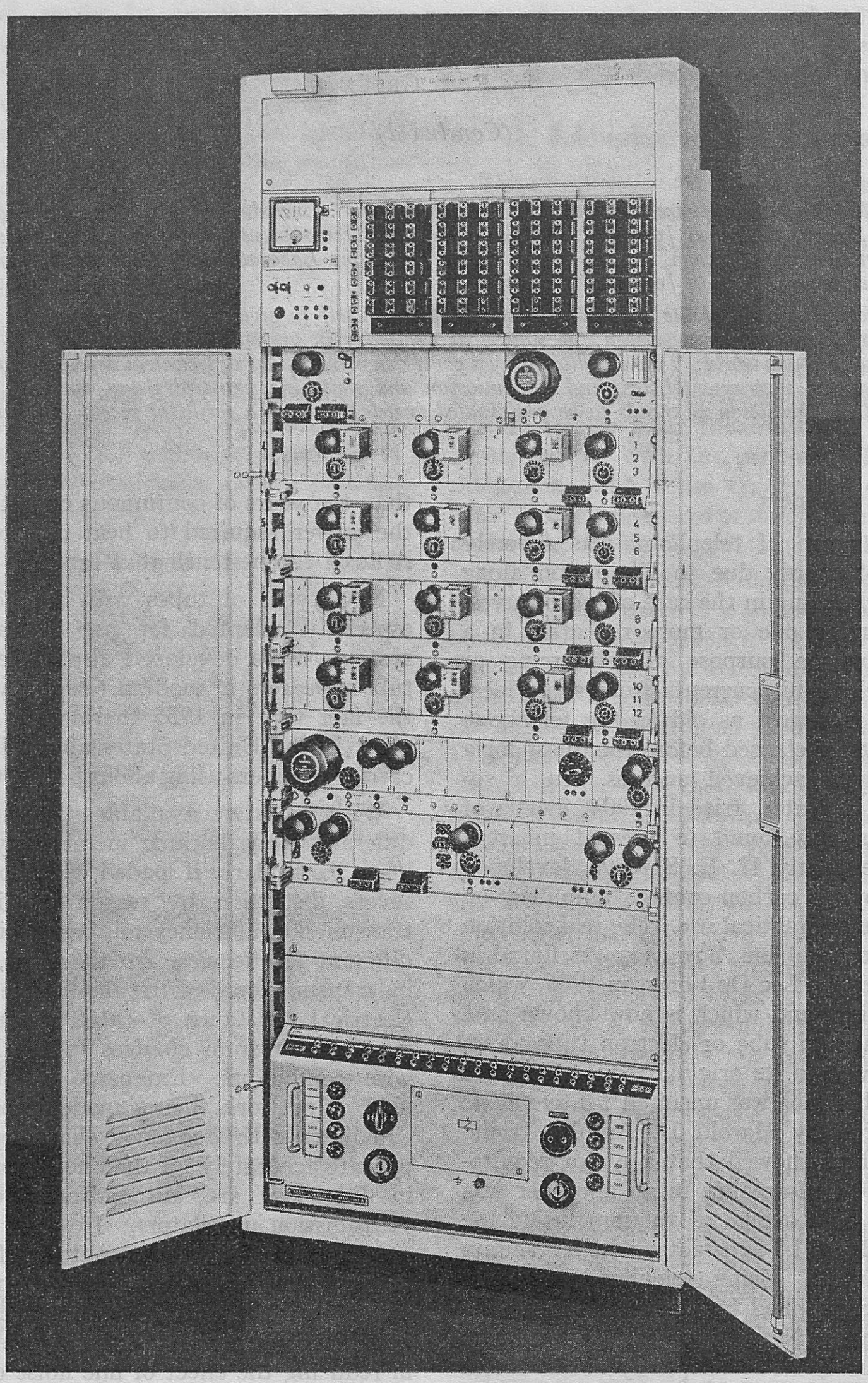


Fig. 10

Twelve-channel carrier telephone equipment for use on balanced cable pairs
(By courtesy of Siemens & Halske AG.)

Equipement pour système à courants porteurs à 12 voies sur câble à paires symétriques
(photographie Siemens & Halske AG.)

Equipo telefónico de 12 canales de corrientes portadoras, para pares de cable equilibrado
(Amablemente facilitado por Siemens & Halske AG.)

art. Vacuum tubes connected as generators of electric oscillations supply the range of frequencies needed for communication measurement. Other vacuum tubes amplify the extremely weak currents involved in telephone transmission to a level at which they can be conveniently measured.

Carrier systems

It is now rather general practice on long-distance routes to multiply the circuit capacity by the application of carrier telephone systems. These are called carrier systems because of the underlying principle, known as modulation, whereby the voice frequencies

modulate a higher frequency current which " carries " the voice currents. A voice wave is composed of undulations with a frequency of occurrence ranging from about 200 to 3000 per second or, as it is commonly expressed, from 200 to 3000 cycles per second. In the modulation process these frequencies are transposed to a higher frequency range, e.g. 10 200 to 13 000 cycles per second, for transmission over the line. By using different carrier frequency bands a number of conversations can be sent simultaneously over one transmission path. At the receiving end the carrier frequency bands are separated by electric networks called filters (invented by G. A. Campbell in 1915), and the original voice frequencies recovered by an inverse process known as demodulation. Carrier systems make extensive use of vacuum tubes—as amplifiers, as oscillators for generating carrier frequencies, and sometimes as modulators for shifting bands of frequencies from one range to another.

The art of multiplex carrier telephony grew out of the harmonic telegraph systems associated with the names of Gray, Bell, E. Mercadier and others. The extension of the carrier principle to telephony, together with the use of electrical resonance instead of mechanical resonance for selecting the carrier frequencies, was invented in 1891 by two Frenchmen, Maurice Hutin and Maurice Leblanc. During the period 1908-1911, demonstrations of carrier techniques were conducted by Ernst Ruhmer in Germany and Maj. Gen. George O. Squier in the United States.

Following experiments between Toledo (Ohio), and South Bend (Indiana), in 1917, the first commercial application of the carrier principle was made in 1918 on an openwire line between Baltimore (Maryland) and Pittsburgh (Pennsylvania) giving four additional telephone circuits on a pair of wires. With modern carrier techniques, as many as 16 telephone circuits are derived from a single openwire pair. Beginning in 1934 in Germany, a system which yielded one extra telephone channel on a lightly loaded cable pair was extensively applied in Europe.

Application of substantial numbers of carrier channels to cables necessitates many more repeaters because of the higher attenuation of the cable pairs, so that minor imperfections in each amplifier become quite serious. The solution to this problem was provided by Harold S. Black when he invented the negative feedback amplifier in 1927. The complete development of the underlying theory came in subsequent work by Harry Nyquist. Though difficult in theory, the idea itself is quite simple. A part of the amplifier output is fed back to the input in such a way as to give practically distortionless amplification, together with almost complete absence of variation in amplification as a result of power supply variation and tube aging. The improvement thus obtained may be a thousandfold or more.

The negative feedback principle is now applied almost universally to amplifiers used for any purpose. This principle formed the basis for the introduction in 1937, between Toledo and South Bend, of a 12-channel carrier system operating on nonloaded cable pairs. Today carrier systems are quite generally used on long-distance cable routes, yielding circuits with excellent transmission properties for distances up to thousands of miles. Important in this connection has been continued progress in the understanding and control of crosstalk and noise. Cable carrier systems in the United States are arranged to derive 12 to 24 telephone circuits from two nonloaded 19-gauge pairs. Similar systems, some of them providing much larger numbers of channels, are used in Europe and elsewhere.

With the aid of a special type of cable conductor, called a coaxial unit or merely a coaxial, carrier techniques have been greatly expanded. A coaxial consists essentially of a copper tube, commonly about the size of a lead pencil, with a wire centrally supported inside. A full-size cable may contain as many as eight such coaxials, plus a number of conventional pairs of wire. By applying amplifiers at close intervals, four to eight miles, a very wide band of frequencies can be transmitted over a single coaxial.

The transmission properties of a coaxial circuit were considered by various 19th-century workers, especially Lord Kelvin and Alexander Russell. But it was a far journey from these studies to a wideband transmission system suitable for a long-distance multichannel telephony and television. The first such coaxial systems were applied in 1936 between New York City and Philadelphia and between Berlin and Leipzig. More highly developed systems are now widely used in both the United States and Europe.

A type of coaxial system introduced between Minneapolis (Minnesota) and Stevens Point (Wisconsin), in 1939 utilizes a frequency band nearly 3 Mc/s (i.e. 3 000 000 cycles) wide, with two coaxials giving either 600 two-way telephone channels or a television circuit in each direction. Techniques were further augmented in a system, first applied in 1952, which provides a frequency band nearly 8 Mc/s wide, so that two coaxials can provide either *(1)* 1800 telephone channels ; or *(2)* 600 telephone channels plus a 4.2 Mc/s television circuit in each direction. Since a long coaxial system may have 1000 or more repeaters connected in tandem, each one providing a ten-thousandfold amplification, the utmost perfection is necessary in the performance of each repeater.

The minimum distance for which carrier systems prove economical depends on the cost of the terminal apparatus. In recent types of systems the economical distance has been greatly reduced, so that carrier can be used for short-haul toll circuits, interoffice trunks and rural circuits.

Radio

Radio, originally employed for telegraphy, has become an important instrument for telephone purposes. Both the theoretical and the utilitarian aspects of radio transmission are treated elsewhere.

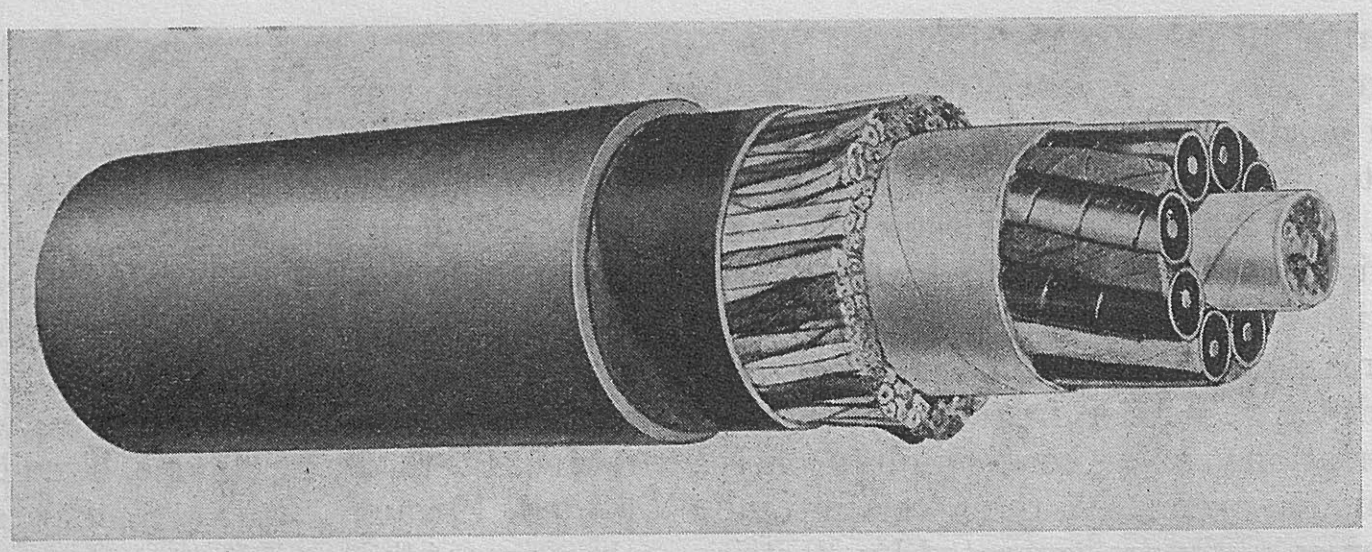


Fig. 11

Coaxial cable, with eight coaxial units and a number of paper-insulated pair
Câble comprenant 8 paires coaxiales et un certain nombre de paires isolées au papier
Cable coaxial de ocho unidades coaxiales y una serie de pares con aislación de papel

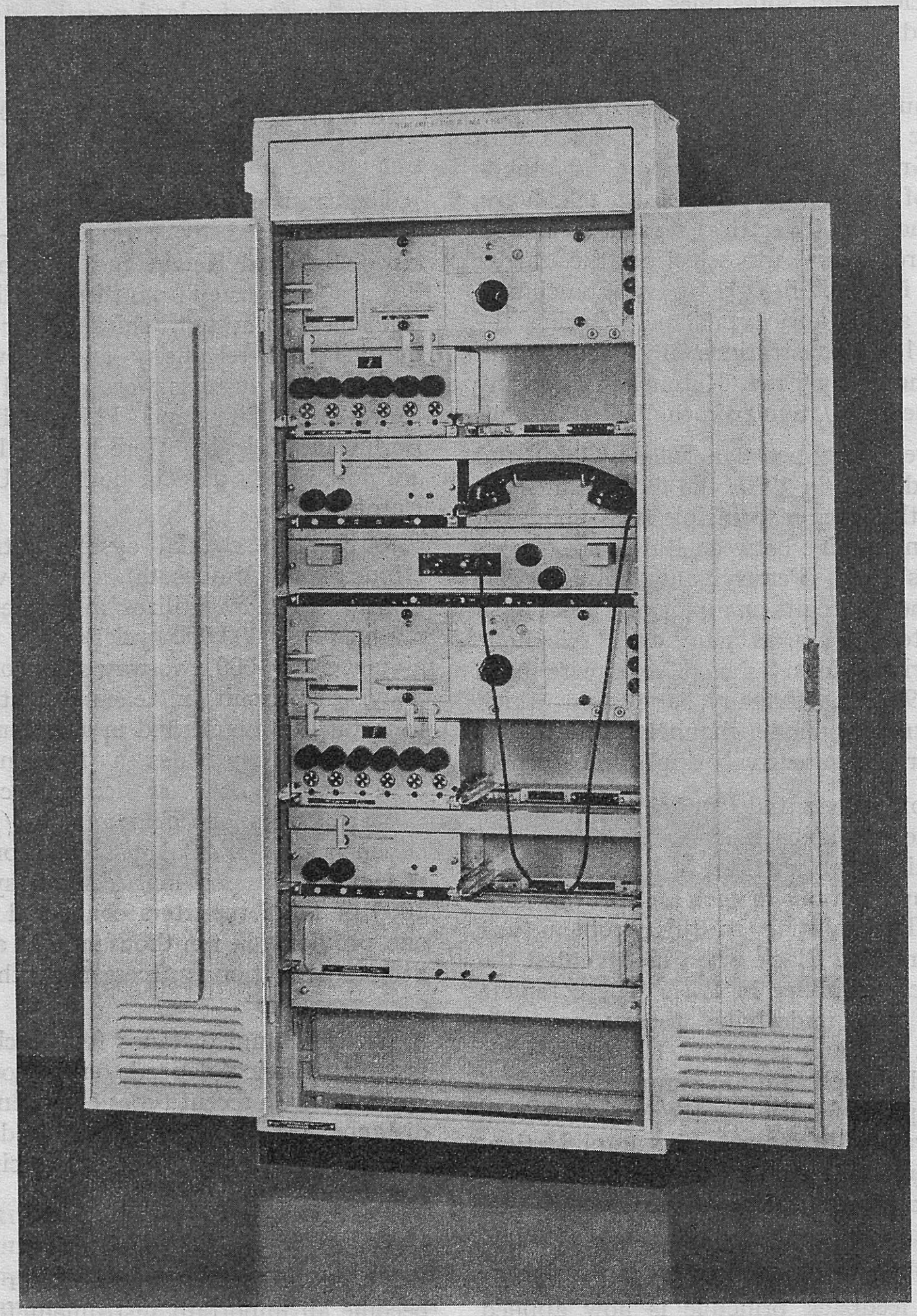


Fig. 12

Carrier telephone equipment for coaxial cables (By courtesy of Siemens & Halske AG.)
Equipement téléphonique pour câble à paires coaxiales (photographie Siemens & Halske AG.)
Equipo telefónico de corrientes portadoras para cable coaxial (Amablemente facilitado por Siemens & Halske AG)

The same basic principle of modulation used in carrier systems is required to shift the telephone signals to the desired radio frequency. There are several different kinds of modulation that may be used in either radio or wire systems. Simplest of these is amplitude modulation, in which the amplitude of a modulating wave (e.g. a speech wave) controls the amplitude of a sine wave carrier. The first complete analysis of amplitude modulation was made by John R. Carson, who showed that in order to convey the intelligence only one of the bands of frequencies generated in the process need be transmitted. Because of its efficient use of frequency space, Carson's single-sideband method is widely employed.

Another common form is frequency modulation, wherein the instantaneous frequency of a sine wave carrier is varied in proportion to the amplitude of the modulating wave. This method makes it possible by sacrificing frequency space to gain an advantage in the ratio of signal to noise.

Still another form is pulse modulation, in which the carrier consists, not of a sine wave, but of a series of pulses whose amplitude, duration, position or mere presence may be controlled so as to convey the message. In pulse code modulation, originated by A. H. Reeves in 1939, successive quantized samples of the modulating wave produce corresponding code patterns of pulses. This provides, at the expense of bandwidth, low vulnerability to noise and interference and adaptability to repeated regeneration of the signals without distortion. For multichannel transmission, the pulses corresponding to different channels are interleaved.

The advantages of being able to telephone without a wire connection were obvious from the beginnings of radio. Many early radio experimenters succeeded in transmitting speech over distances of a few miles, notably R. A. Fessenden and De Forest in America and Quirino Majorana, Giuseppe Vanni and V. Poulsen in Europe. Several essentials for practical application were lacking, however ; to wit, a practicable generator of continuous high-frequency waves, a means for modulating these waves in accordance with speech and a receiving amplifier for revivifying the waves after enfeeblement in transit. In the main, it was the vacuum tube that provided the solution for all these problems.

In the same year, 1915, when telephone service across the United States was begun, intelligible

Fig. 13

Overseas telephone switchboard room, London, England (By courtesy of Her Majesty's Postmaster General)
Salle du central téléphonique international de Londres (photographie du General Post Office de Londres)
Sala de la central telefónica de ultramar de Londres (Inglaterra) (Amablemente facilitado por el honorable Postmaster General)

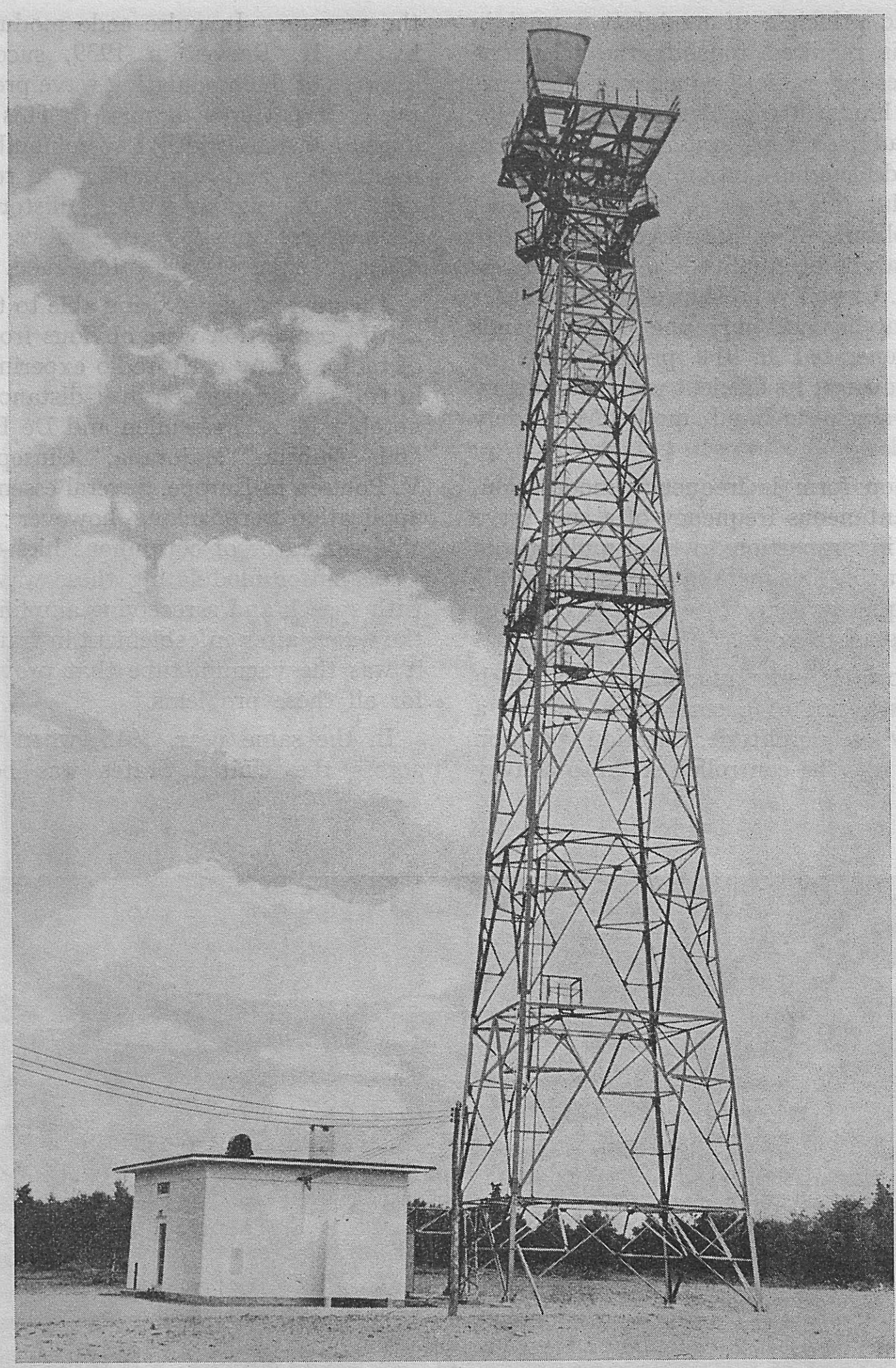


Fig. 14

Microwave radio relay tower, Dawson, N.S.

Pylône de la station de relais à hyperfréquences de Dawson, N.S.

Torre de relevador radioeléctrico de microondas, Dawson, N.S.

speech was experimentally transmitted by radio from Arlington (Virginia), to Hawaii and to Paris. In 1927 the first commercial overseas radiotelephone circuit was opened between the United States and England. Service from Berlin to Buenos Aires was begun in 1928, from England to South America and Australia in 1930, and service between the United States and South America, Central America, the Hawaiian Islands, the Philippine Islands, the Netherlands Indies and Japan during the year 1930 to 1934. At the end of 1956 radiotelephone service was available between all principal countries not connected by wire and in addition was used in many instances to supplement wire facilities. There were more than 1600 calls a day between North America and Europe including radio and submarine cable facilities. Figure 5 [1] shows the principal overseas telephone connections. Most of the overseas radiotelephone circuits were in the shortwave range from 3 to 30 Mc/s, where long-distance transmission is

[1] *Telecommunication Journal*, January, 1959, p. 7*e*.

accomplished by reflecting the waves from the ionosphere. The performance of the radio circuits, although fairly satisfactory, was subject to some difficulty due to atmospheric disturbances.

Radio systems that make use of scattering from the tropospheric layer in the atmosphere to transmit wide frequency bands, capable of handling a number of telephone channels, to distances " beyond the horizon " were introduced in the mid-1950s. A Miami-Havana system went into service in 1957.

Starting with service to the steamship *Leviathan* in 1929, radiotelephone service has been extended to many large ocean-going ships. Thousands of smaller ships in coastal waters, on lakes, in harbours and on rivers are equipped for connection to shore telephone stations by radio. Commercial radiotelephone service between the public telephone system and motor vehicles in cities and on highways began in the United States in 1946. In October, 1957, there were about 18 000 such mobile stations.

In addition, about 500 000 other vehicles were provided with radiotelephone sets for private services such as those of airlines, police, taxicabs, etc., and there were 16 mobile radio stations for public service on trains. Radio systems were used also for bridging short water gaps and crossing other difficult terrain. Portable radiotelephone equipment was employed in emergencies such as floods or hurricanes to bridge gaps in the regular toll circuits until normal service could be restored. Radio paging systems were available in which a small receiving set carried on the person was used to summon an individual to the nearest telephone in order to place a call to his home or office.

Repeatered radio systems for obtaining substantial numbers of long-distance telephone circuits, as well as broad frequency bands for television transmission, are used in many parts of the world. These commonly transmit radio waves of thousands of megacycles, known as microwaves, over line-of-sight paths. As early as 1934 a microwave radio system developed by A. G. Clavier and others was employed for transmission across the English Channel. The large-scale development during World War II of microwave techniques for radar use provided a powerful stimulus in the postwar development of microwave communication systems. A microwave radio-relay (i.e. repeatered) system was placed in service between New York City and Boston in 1947, and one across the United States in 1951. This latter system pro-

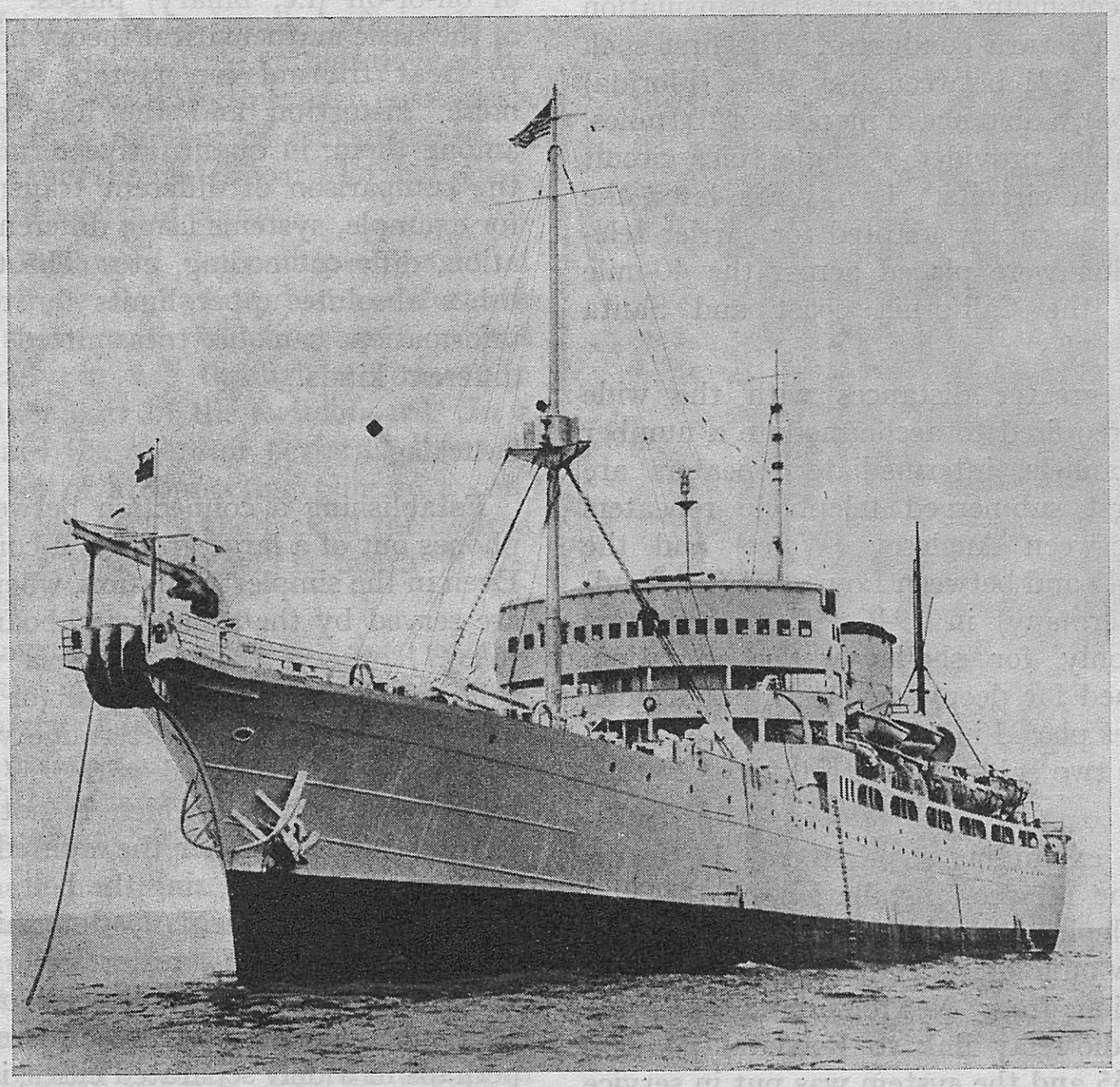


Fig. 15

H.M.T.S. *Monarch*, owned and operated by the British Post Office, used in laying the first transatlantic telephone cable

Navire câblier « Monarch » du British Post Office, qui a posé le premier câble téléphonique transatlantique

El cablero *Monarch*, propiedad del Post Office británico, que se utilizó en el tendido del primer cable telefónico trasatlántico

vides six radio channels in each direction, and each radio channel affords either 600 telephone circuits or a single television circuit.

Concentration of large numbers of circuits on a single route by means of carrier systems, coaxial systems or radio-relay systems yields large economic advantages through sharing common elements of cost including right of way, line conductors, installation, line maintenance, radio towers, power supply, etc. Combining the requirements for both telephony and television on a common route affords further economy.

Submarine telephony

Submarine cables for transmitting telegraph signals antedated the invention of the telephone. Many years went by, however, before long submarine cables suitable for telephony became practical. As early as 1891 a cable containing four wires was laid under the English Channel, between St. Margaret's Bay (England) and Sangatte (France). During the next five years several cables of similar construction, suitable only for shallow water and relatively short distances, were placed beneath the Channel.

When cable is laid in deep water, the high pressure necessitates a different type of cable, the usual construction for deepwater telephone cables consisting of a central conductor surrounded by insulation around which is a return conductor. The first such cables were laid in 1921 between Key West (Florida) and Havana (Cuba), a distance of more than 100 miles. Each of these cables provided a single voice circuit and four telegraph circuits. Two years later the first long submarine cables adapted for carrier telephone transmission were placed across the 40-mile stretch between the California coast and Santa Catalina Island.

For spanning greater distances with the wide frequency band required to accommodate a number of telephone channels, intermediate repeaters are needed. The first submerged telephone repeaters were applied between Anglesey (Wales) and the Isle of Man in 1943 and between Lowestoft (England) and Borkum (Germany) in 1946. These repeaters were adapted only for shallow-water operation. Repeaters designed for deepwater use were included in a pair of cables placed in 1950 between Key West and Havana, the two cables giving a total of 24 telephone circuits.

To handle the expanding requirements for transatlantic telephone service, installation of the first transoceanic telephone cable system, between Clarenville (Newfoundland) and Oban (Scotland), with an extension from Newfoundland to Nova Scotia and a radio-relay link to Portland (Maine), was begun in 1955 and the system was put in service in 1956. This was a joint project of the American Telephone and Telegraph Company, the British Post Office and the Canadian Overseas Telecommunication Corporation. The two cables on the main crossing were designed to have 52 submerged repeaters each, spaced at approximately 40-mile intervals, and to provide a total of 36 telephone circuits. The vacuum tube repeaters were designed to operate continuously and flawlessly, with no attention for at least twenty years, at depths up to 2000 fathoms.

By the end of 1957 similar submarine systems between Port Angeles (Washington) and Ketchikan (Alaska), and between California and Hawaii were in service.

Information theory

Progress in telephony and allied arts has been greatly furthered by the formulation of a comprehensive theory underlying the communication of information. This theory, variously referred to as information theory or communication theory, has resulted from studies by Claude E. Shannon, Norbert Wiener and others, following earlier work by R. V. L. Hartley. It states in essence that information of the kind contained in messages transmitted over communication systems is measurable ; as a consequence, the loss of information caused by unpredictable perturbations (noise) introduced during transmission can be evaluated. The basic unit of measure is a " yes-or-no " choice, which is called a bit (short for binary digit). All information can for communication purposes be expressed as, or encoded into, sequences of on-or-off (i.e. binary) pulses. The development of the basic mathematical theory has made it possible to treat transmission factors such as bandwidth, noise, distortion and the like, and the relations among them, in quantitative terms. This facilitates the comparison of different transmission systems—for example, systems using different forms of modulation, different coding, etc. The theory also establishes absolute upper limits for the rate at which information can be transmitted over systems of different kinds.

Switching

Establishing a connection between any two telephones out of a large group is a complicated process. Even in the simplest situation, where both telephones are served by the same switchboard, it is necessary to : *(1)* observe that a customer wishes to make a call ; *(2)* connect the operator (or switching mechanism) to his line ; *(3)* determine what telephone he wishes to be connected with ; *(4)* select a speech path between them which is not already in use ; *(5)* determine whether the wanted telephone is idle or busy ; *(6)* if idle, ring the bell, or if busy, inform the calling customer ; *(7)* determine when the call has ended, and *(8)* restore all equipment to its quiescent state, in readiness for other calls. If the telephones are served by different switchboards, perhaps in widely separated cities, it is also necessary to determine what switchboard serves the wanted telephone and how it may be reached.

From the beginning, the importance of the switching function in telephony was recognized, but the means initially employed were primitive. The first telephone switching arrangement was provided

by the Holmes Electric Company at Boston in 1877, by using for telephone connections in the daytime the line wires and plug-and-block connectors employed for a burglar alarm system at night. A commercial telephone switchboard placed in operation at New Haven (Conn.), in 1878 served 21 stations on 8 grounded lines. In contrast, a modern central office may serve as many as 100 000 telephones on 50 000 lines.

The New Haven exchange, and other primitive ones, provided a separate switch for each combination of lines that might have to be connected together. For eight lines this required only 28 switches ; but the number of switches increased much more rapidly than the number of customers and quickly became impracticable. With 100 lines, for example, 4950 switches would have been required. To get around this difficulty, the cord circuit was introduced in 1880. Each line was terminated on the switchboard in a socket (called a jack), and a number of short flexible circuits (called cords) with a plug on each end were also provided. Two lines could thus be interconnected by inserting the two ends of a cord in the appropriate jacks. This was an efficient system as long as the number of calls passing through a switchboard could be handled by a single operator.

Another early invention, which permitted much larger volumes of traffic to be handled efficiently on a manual basis, was the multiple system devised by Leroy B. Firman in 1878. With this, each customer's line is connected to a number of jacks, placed at suitable intervals along the switchboard, so that one is within the reach of every operator.

With the introduction of the multiple system, it became necessary to develop a busy test to determine whether or not a line with which connection was desired was already in use through a connection made at some other part of the switchboard. In a manual switchboard the operator performs this test by touching the tip of a connecting plug to a conducting sleeve forming part of the jack of the desired line. If the line is busy, a click is heard in the operator's receiver.

In 1895 the magnetically operated drop signals which informed the operator of a customer's desire for service were first replaced by incandescent lamps. These were more reliable and smaller than the drop signals, and permitted a much more compact arrangement of the subscribers' jacks.

Since then, there has been continuous improvement to adapt manual switchboards to the growing volume and complexity of telephone traffic and to modern standards of workers' comfort and of customers' convenience. There have also been improvements in the associated circuits. But the design of all subsequent manual switchboards has been based upon the plug-ended cord, the multiple, the busy test and lamp signals.

The idea of fully automatic switching also appeared quite early. In fact the first patent for an automatic switching system was issued to Daniel Connolly, T. A. Connolly and T. J. McTighe in 1879, only two years after the first primitive switchboard in Boston. This system never achieved commercial success. In 1889 Almon B. Strowger invented an automatic system which was installed at La Porte (Indiana) in 1892, the first commercial automatic exchange in the world. The system was subsequently developed by Alexander E. Keith and other engineers of the Automatic Electric Company into a form which is still extensively used throughout the world under the names step-by-step or Strowger system. In this system the switching mechanisms are operated directly by pulses generated at a customer's instru-

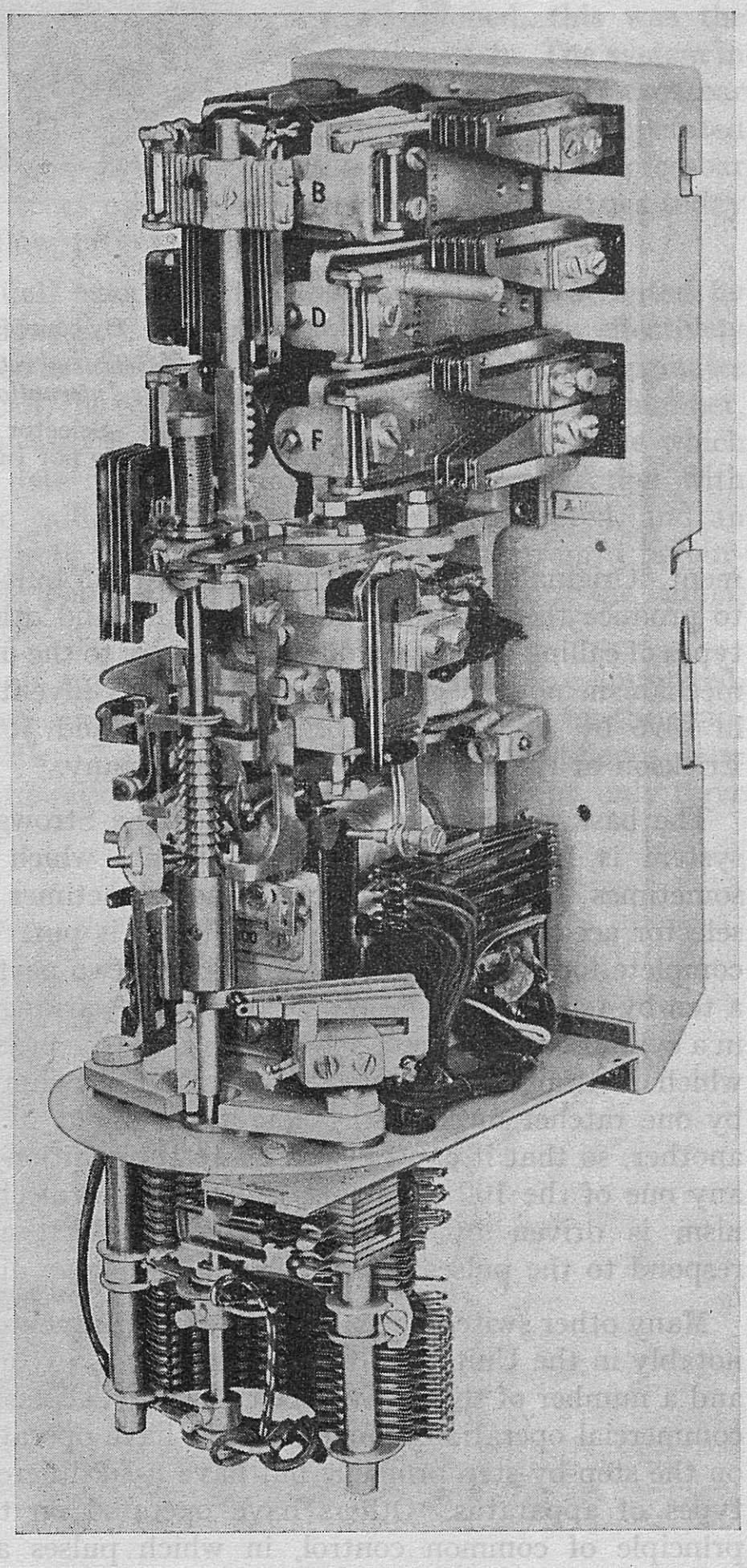


Fig. 16

Step-by-step selector (United States) (By courtesy of Automatic Electric Co.)

Sélecteur pas à pas utilisé aux Etats-Unis (photographie Automatic Electric Co.)

Selector paso a paso (Estados Unidos de América) (Amablemente facilitado por Automatic Electric Co.)

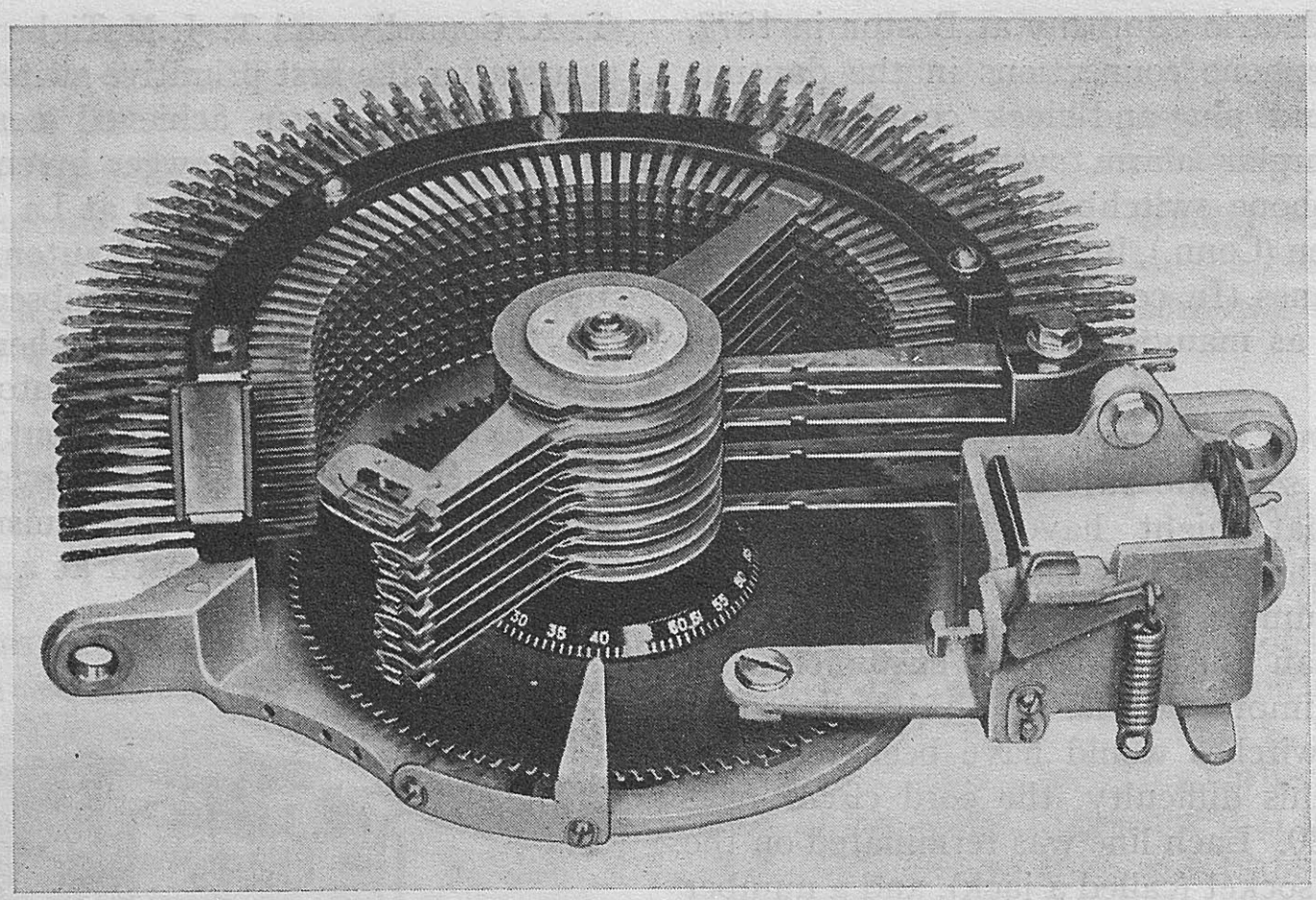


Fig. 17

A rotary selector (Belgium) (By courtesy of International Telephone and Telegraph Co.)

Sélecteur rotatif utilisé en Belgique
(photographie International Telephone and Telegraph Co.)

Selector giratorio (Bélgica)
(Amablemente facilitado por International Telephone and Telegraph Co.)

ment. Originally a customer operated a push button to produce the switching pulses, but this and other types of calling devices gradually gave way to the dial mechanism now in general use. This was invented in 1896 by A. E. Keith, C. J. Erickson and John Erickson of the Automatic Electric Company.

The basic mechanism around which the Strowger system is built is the Strowger switch, which is sometimes called a connector and sometimes a selector according to the use to which it is put. In complete form this consists essentially of two parts : a ten-by-ten array of terminals (the bank) arranged in a cylindrical arc ; and a movable switch (the brush) which is translated along the axis of the cylinder by one ratchet mechanism and rotated about it by another, so that it can be brought to the position of any one of the 100 terminals. Each ratchet mechanism is driven by an electromagnet, which can respond to the pulses produced by a telephone dial.

Many other switching systems have been invented, notably in the United States, Germany and Sweden, and a number of them have been put into successful commercial operation. Some of these have operated on the step-by-step principle but have used different types of apparatus. Others have operated on the principle of common control, in which pulses are stored for a short time in a device which then controls the switches either directly or through some intermediate mechanism.

The distinguishing feature of such systems is that the common-control mechanisms (known as registers, senders, translators, directors, markers, etc.) are not assigned to the customer for the duration of his call, but are used only as long they are needed and are then free to serve other customers. Thus each serves many calls per hour, and few are required ; it is therefore practicable to provide complicated devices which can perform a variety of useful functions, but which would be too expensive to assign for the duration of the call. Systems using common control have great flexibility and efficiency in the use of trunk groups, and are especially advantageous for large exchanges and for automatic routing of long-distance calls.

The earliest common-control systems were developed by the Western Electric Company, primarily to meet the needs of large metropolitan centres. In a programme beginning in 1906, two systems were developed alongside one another, and both proved to be successful. One, called the rotary system, was first put into commercial service in England in 1914. The other, called the panel system, went into commercial use at Newark (New Jersey) in January of the following year. Common-control principles were also applied to the step-by-step switch by the Automatic Electric Company, and the resulting system was adopted by the British Post Office in 1922 for use in London. The most recent common-control systems have been crossbar systems, of which several commercial types have been developed by the Bell System in the United States, by the Swedish Telecommunication Administration and the L. M. Ericsson Company in Sweden and by subsidiary companies of the International Telephone and Telegraph Company in Belgium and Germany.

The most important concepts in the evolution of the modern types of crossbar exchange were probably translation, the sender, the marker, the crossbar switch and the principle of call-back operation.

Translation, invented by E. C. Molina of the American Telephone and Telegraph Company in 1906, makes it possible to convert incoming dial pulses from decimal to nondecimal form and thus affords flexibility and efficiency in the use of trunk groups.

The sender, first used in the rotary system, is essentially an automatic mechanism which generates new dialling signals, either in the code given by the translator or in other appropriate codes.

The basic function of the marker is to make a preliminary test of several alternative paths to a wanted destination through an array of switches, before any of the switches is closed, so as to avoid the possibility of encountering a busy switch after part of the switching operation has been performed. It was invented by N. G. Palmgren and G. A. Betulander of Sweden in 1912, and was first used commercially in a system manufactured by the Relay Automatic Company of England from 1915 to 1920. As used in crossbar systems of the Bell System, it has been developed into a complex assemblage of electromagnetic relays which serves as the basic control element for the entire switching operation. Among other things, it tests the circuits before connections are established ; it seeks out alternate paths when needed ; and it reports trouble conditions which may be encountered in its preliminary tests. Since it can examine a large number of trunk circuits practically simultaneously, it uses them with great efficiency.

The crossbar switch is essentially a multiple relay structure affording fast operation and reliable contacts of precious metal. Unlike other switches mentioned above, the moving parts have little inertia and move through small distances. It was first conceived in America by Homer J. Roberts of Automatic Electric Company in 1901, and later patented in separate forms by John G. Roberts and John N. Reynolds, both of Western Electric Company. The first satisfactory mechanical design, worked out by Palmgren and Betulander in Sweden in 1919, was used by the Swedish telephone authorities in a commercial exchange in 1926. Aside from a small-scale trial installation in Stockholm in 1919, which was subsequently abandoned, this was the first public use of the crossbar switch. The system in which it was used, however, and all other crossbar exchanges in Sweden until very recent years, operated on step-by-step principles. Most of the crossbar switches used in America and other countries today follow rather closely the Swedish design.

Call back is a principle of operation, invented by Edson L. Erwin in 1938, which has been effectively used in crossbar systems. When a customer originates a call, the register stores not only the wanted number, but also the identity of the calling telephone which is determined automatically. The connection with the calling subscriber is then disconnected, and an entirely new connection established, from a favourable point within the exchange, to both the calling and wanted telephones.

As automatic switching systems were improved, their application was extended until, in the mid-1950s, 77 per cent. of the world's telephones were automatic, as compared with 15 per cent. only three

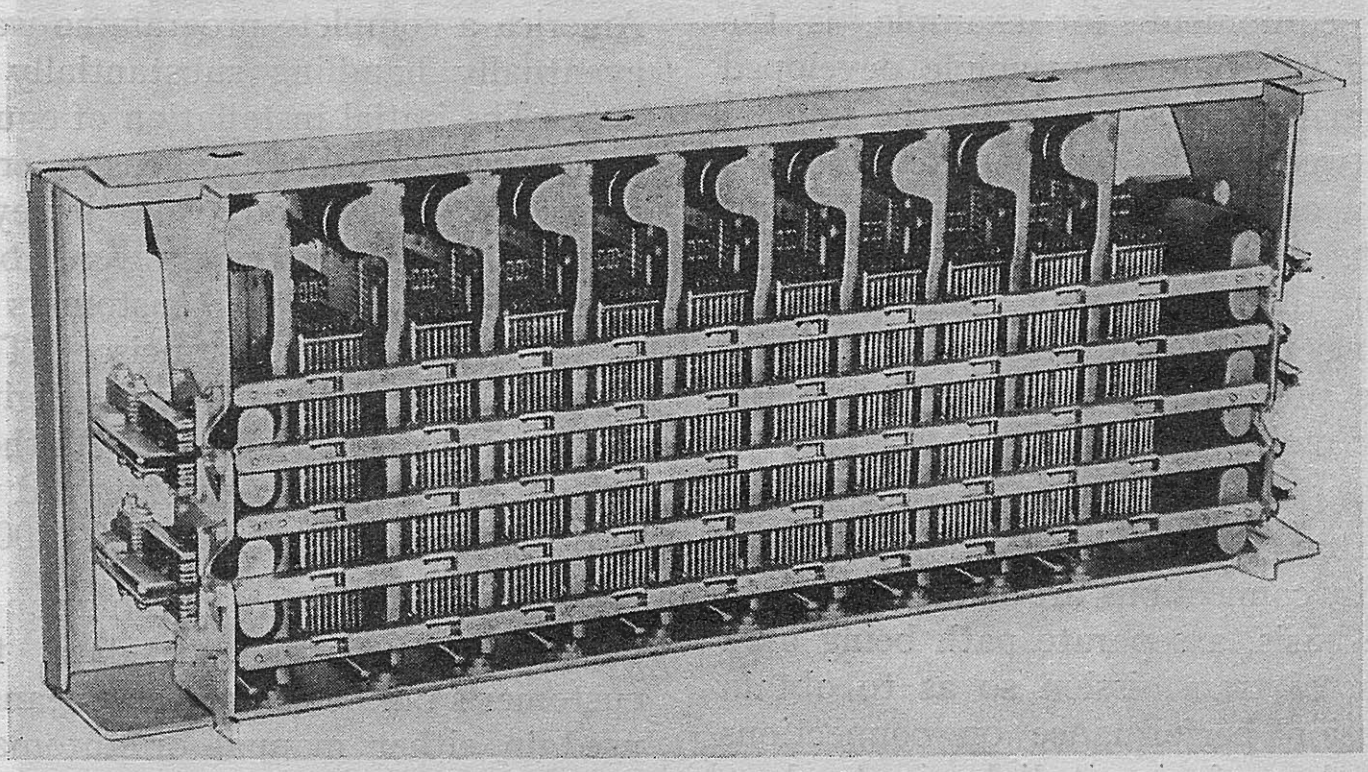


Fig. 18

Crossbar switch, present date design by the Swedish Telecommunications Administration
(By courtesy of Swedish Board of Telecommunications)

Commutateur crossbar, modèle actuel de l'Administration suédoise des télécommunications (photographie de la Direction générale des télécommunications de Suède)

Conmutador de barras cruzadas, modelo actual de la Administración sueca de telecomunicaciones (Amablemente facilitado por la Dirección General de Telecomunicaciones de Suecia)

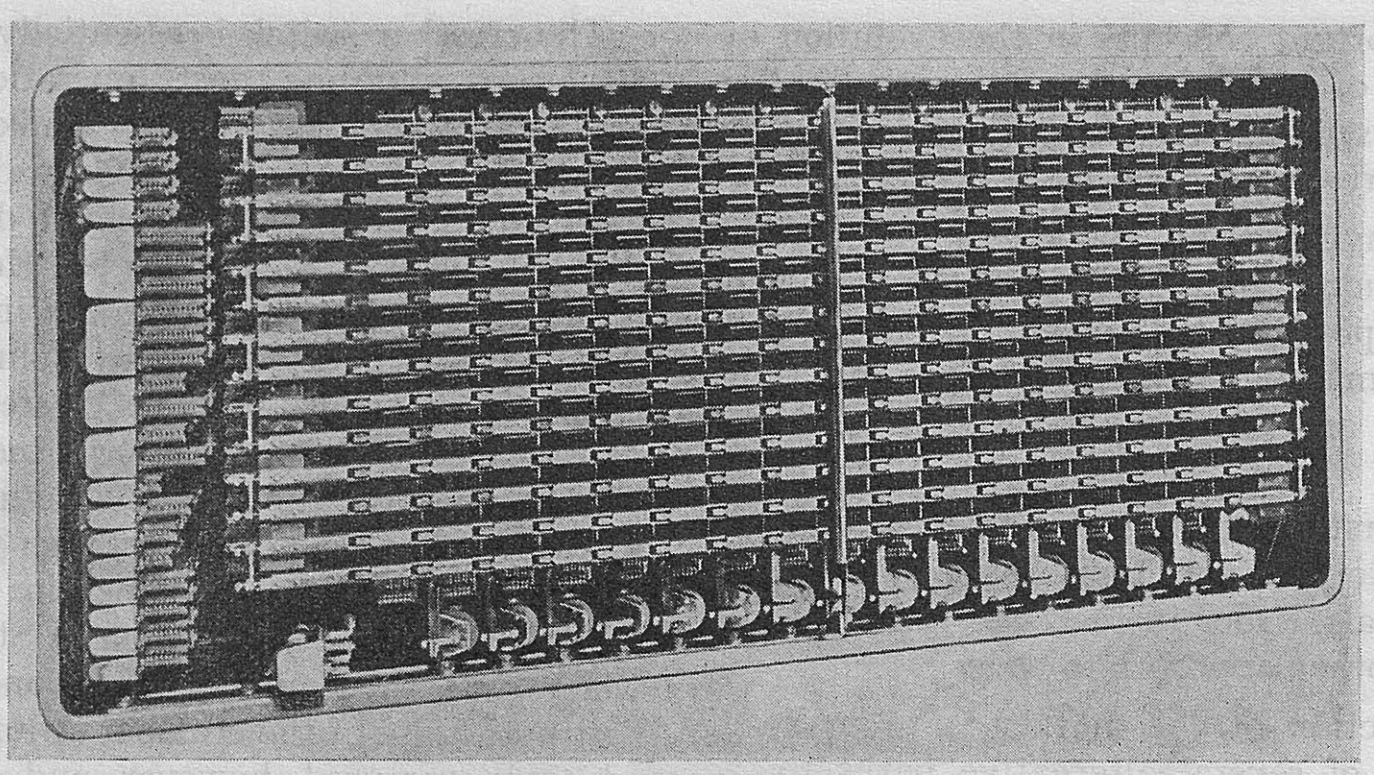


Fig. 19

"Pentaconta" crossbar (France)
(By courtesy of International Telephone and Telegraph Co.)

Système crossbar « Pentaconta » utilisé en France
(photographie de l'International Telephone and Telegraph Co.)

Conmutador de barras cruzadas « Pentaconta» (Francia)
(Amablemente facilitado por International Telephone and Telegraph Co.)

decades earlier. This metamorphosis occurred not only because automatic operation is faster, more accurate and more economical than manual service, but more basically because in many areas the enormous number of operators necessary to support the rapid telephone growth would have far exceeded the possible supply.

In America the crossbar system, designed originally for metropolitan areas, presented so many advantages as compared with earlier automatic systems that its basic principles were soon applied in other fields. Crossbar tandem equipment, for example, is the modern version of the tandem principle developed originally for manual systems. Through the tandem scheme, traffic between offices on opposite sides of a large metropolitan area is handled through one or more intermediate (tandem) offices which act as clearinghouses for these relatively small amounts of traffic, handling them more efficiently than if direct paths were provided and thus reducing the number of trunk circuits required.

Another type of crossbar system is specially adapted to the automatic switching of long-distance circuits. With this, connections are made on a two-path or four-wire basis, a separate path being used for each direction of transmission so as to obtain superior transmission performance on connections comprising a number of circuit links in tandem.

The first crossbar switching system in the long-distance field, introduced in Philadelphia in 1943, enabled operators but not customers to dial long-distance calls. This advance was followed by another which permitted direct dialling by customers without the aid of an operator. The switching mechanism selects the route to the distant telephone. Should it find all direct circuits busy, it explores in succession as many as five alternate routes, and establishes the connection along the least circuitous one which is available. All this is done automatically. Necessary information regarding direct and alternate routes to the destination is permanently available in a translator, which supplies it to the control circuits as required.

Arrangements for customer dialling of at least some intercity calls were provided in all the principal countries of the world by the mid-1950s. In North America a complete programme was worked out for eventually handling substantially all calls in this way. The initial installation of equipment to permit nation-wide dialling by customers was placed in service at Englewood (New Jersey) in 1951. With this equipment, customers were able to dial directly about 11 000 000 other customers in selected areas as far away as San Francisco. They dial a three-digit area code followed by the digits of the directory listing of the called number. At the end of 1956 this type of service had been extended to 253 originating locations reaching about 30 000 000 customers.

Closely related to automatic switching is the automatic recording of data for preparing a customer's bill. The simplest means for this purpose, used in either manual or automatic offices, is an electromechanical counter, known as a message register, which records the number of calls made by a customer. In a more elaborate arrangement, referred to as multi-unit registration, the register can be operated more than once for a single call, the number of operations depending on the distance and duration of the call. Each customer is billed on a bulk basis for all of the " message units " totalled

on his register. This plan is widely used in America, and almost universally elsewhere.

Another method of charging is " automatic ticketing, " first introduced in Belgium. With this method, automatic equipment prints for each call a ticket similar to one that might be prepared by an operator.

In America, where distances are great and the tariff structure complicated, a highly versatile type of message registration system, called automatic message accounting (usually abbreviated to AMA), was developed by the mid-1950s. In this system the information needed for billing calls is recorded in the form of coded holes in paper tape. Automatic processing of the tapes in an accounting centre yields bills with any desired amount of detail. The AMA system is extensively used in association with direct distance dialling.

A big step in the improvement of telephone service in outlying areas resulted from automatizing the telephone switching in very small communities. Community dial offices, either of the step-by-step or all-relay type, were provided in many localities.

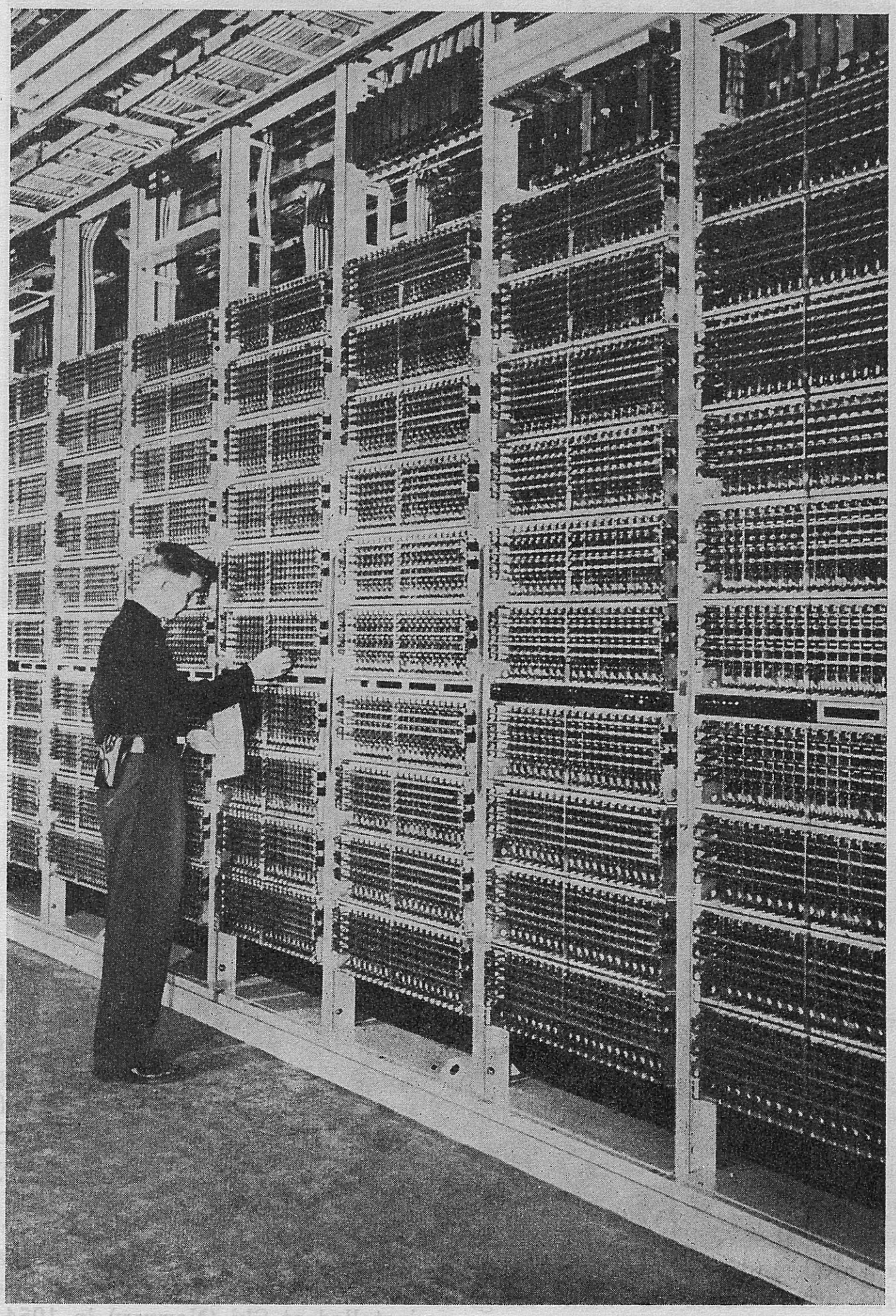


Fig. 20

Part of a crossbar switching system

Vue partielle d'un autocommutateur crossbar

Vista parcial de un sistema de conmutación de barras cruzadas

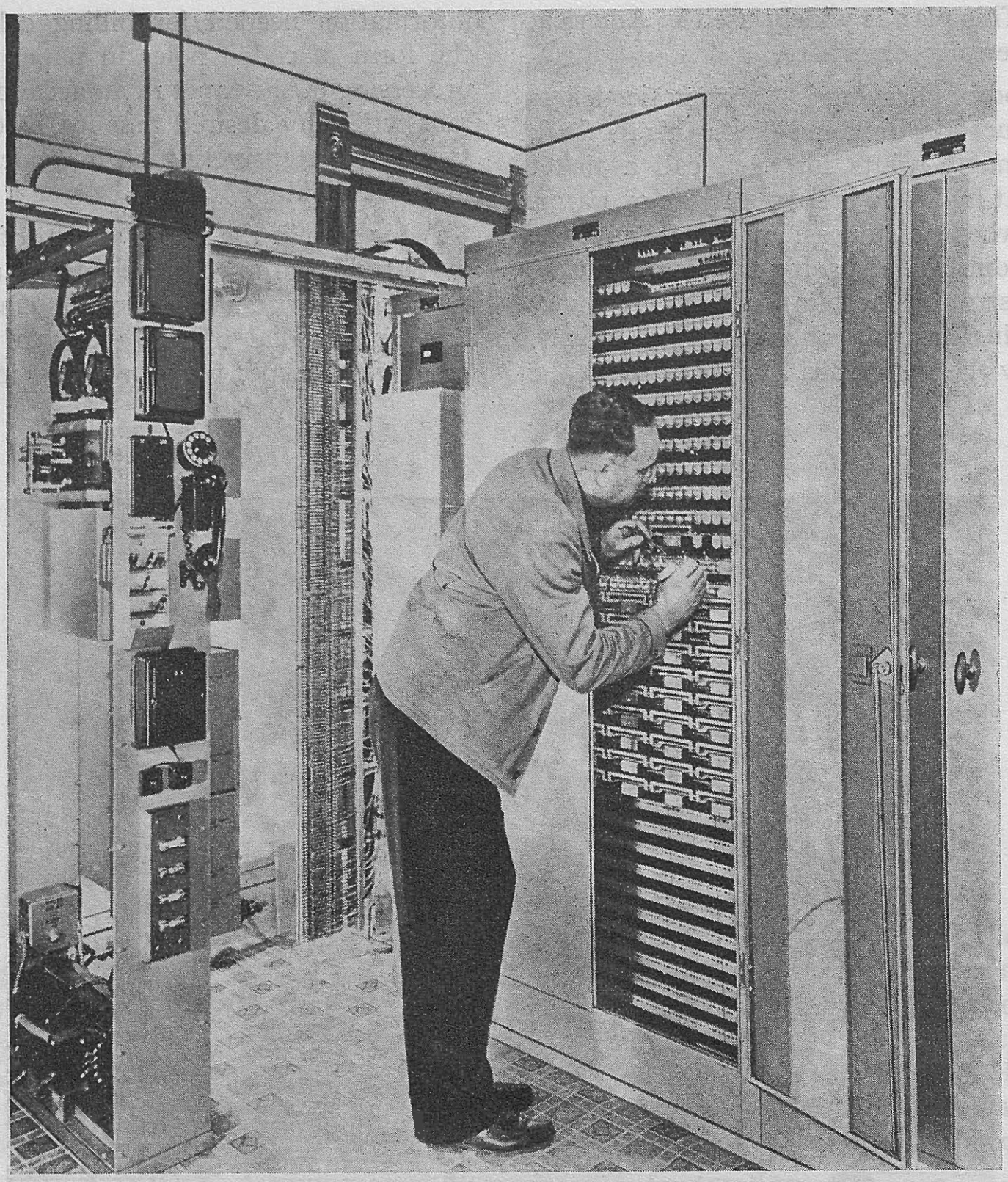


Fig. 21

All-relay community dial office for telephone service in outlying areas
(By courtesy of North Electric Co.)

Petit central téléphonique tout à relais utilisé dans les zones suburbaines (photographie de North Electric Co.)

Central automática para el servicio telefónico con zonas distantes
(Amablemente facilitado por North Electric Co.)

These function with no attendance except for occasional maintenance visits.

Another phase of telephone switching is found in switchboards, known as private branch exchanges, which are located on the customer's premises. The private branch exchange (abbreviated PBX) serves both for interconnecting the station sets of the customer's establishment and for connection over trunk lines to the central office. The smaller PBX's can be placed on a desk and operated by a person who may perform other duties as well. Large PBX's resemble central office switchboards and may be of either the manual or automatic type.

By the mid-1950s exploratory developments were under way in the principal communications laboratories of many countries with the ultimate objective of replacing electromechanical switching systems by electronic ones. A small beginning had already been made in some units that are partly electronic and partly electromechanical. Among these may be mentioned the line concentrator of the Bell System, an unattended switching unit which permits a small number of lines to be shared by a substantially larger number of customers without the disadvantages of party-line service; and the mechanoelectric system developed by the International Telephone and Telegraph Company in Belgium and first installed at Ski (Norway) in 1954.

The Bell System announced also that a fully electronic system was under development, and was expected to be placed in commercial service in Morris (Illinois).

Associated services

Much of the plant required for telephone service is well adapted to the provision of other types of communication service, so that economies can usually be effected by designing the plant to handle the combined requirements of different services. The earliest of such associations was with the telegraph. Direct current telegraph channels superposed on the telephone wires were leased to private customers and to the companies furnishing message telegraph service, and were employed also for telephone line maintenance. The introduction of carrier transmission methods made it possible to derive as many as 18 telegraph channels from one telephone circuit. Such channels serve both for teletypewriter exchange service, which is a switched service analogous to telephone service, and also for private-line teletypewriter service.

Satisfactory picture transmission requires a frequency band of about the same width as that for

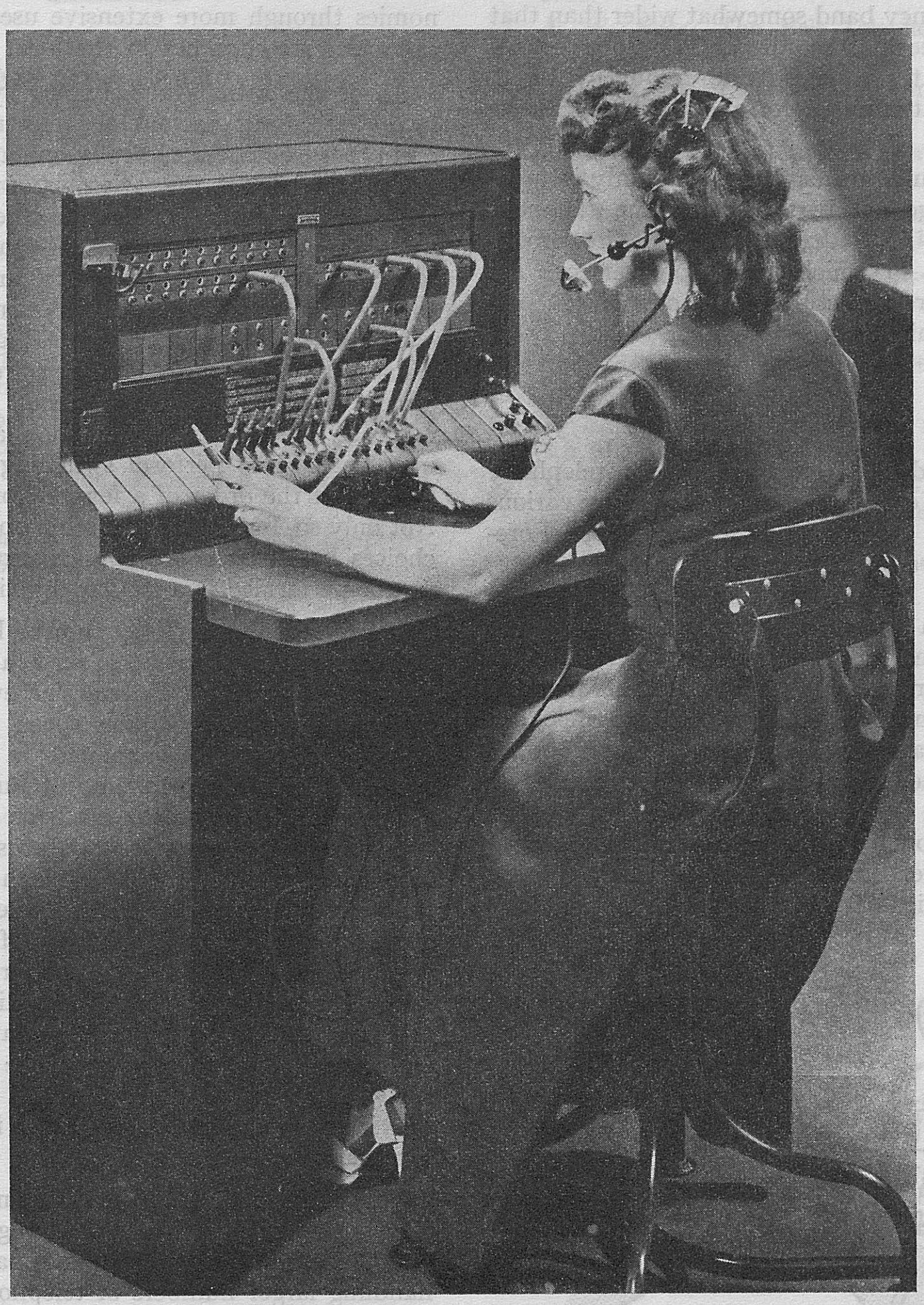


Fig. 22

Private branch exchange switchboard, capable of handling both internal and central office calls. Used in business offices

Tableau commutateur privé, utilisé dans les bureaux, pour les communications intérieures et extérieures

Centralilla privada, para llamadas internas y de central. Utilizada en oficinas

telephone conversation. Special networks are provided for picture service, and occasional use is made of regular telephone circuits for this purpose. Telephone circuits are employed also to render facsimile and other services. High-speed transmission of information in the form of pulses is being increasingly applied for both commercial and military purposes, one common application being to supply data to electronic computers.

Generally speaking, the chain networks used for the radio broadcasting of either sound or television programmes are provided in conjunction with the telephone plant. For good quality of music reproduction, a frequency band somewhat wider than that adequate for speech is required. Television broadcasting necessitates a very wide frequency band, equivalent to that required for about 1000 telephone circuits.

Television circuits are derived, commonly in association with large numbers of telephone channels, from coaxial or microwave systems. Wire broadcasting systems, in which sound programmes are conveyed by wire directly to the customers' premises, are in limited use.

Trends

Technical trends likely to be present in telephony over the years to come were foreshadowed by various developments in progress by the mid-1950s. Foremost in the area of new art was the transistor, invented by W. H. Brattain and John Bardeen in 1948. This is a three-electrode amplifying device employing a semiconductor such as germanium or silicon. A preferred form, known as the junction transistor, was invented later by William Shockley. The transistor can perform many of the functions previously assigned to vacuum tubes, but is far more efficient because it requires no power to heat a cathode. Additionally, it operates with much lower electrode voltages and is much smaller than a vacuum tube (Fig. 23). Because of the transistor's low power dissipation and low voltage requirements, other electronic components associated with it can be miniaturized. The over-all result is that the size, weight and power consumption of apparatus employing transistors can usually be reduced to a small fraction of that for equivalent apparatus using vacuum tubes.

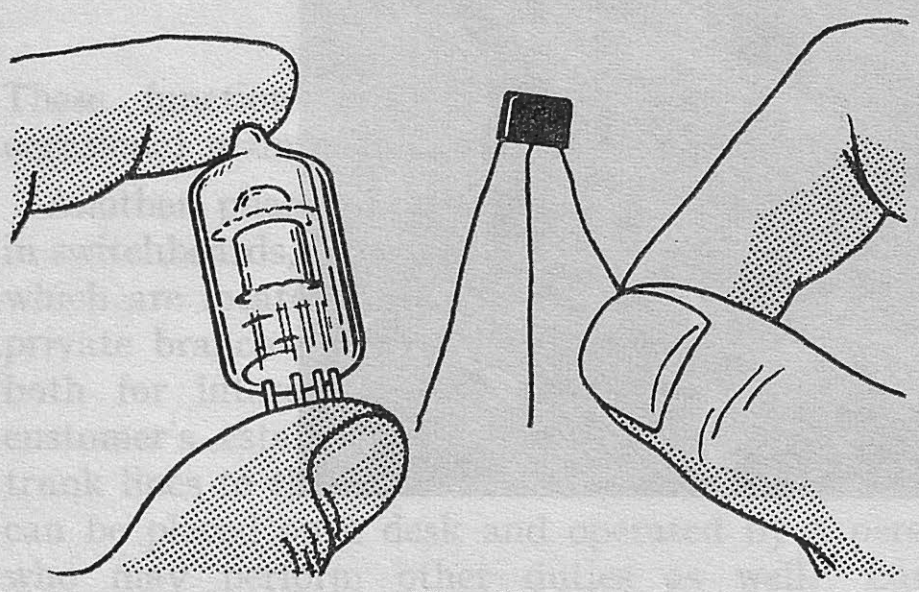


Fig. 23

Comparative sizes of vacuum tube (left) and transistor (right)

Dimensions comparées d'un tube (à gauche) et d'un transistor (à droite)

Vista comparativa del tamaño de un tubo electrónico (a la izquierda) y de un transistor (a la derecha)

Transistors therefore held prospect of finding large and varied applications in almost every field of communication, and particularly in telephony and associated services, including not only areas where vacuum tubes were previously used, but many new areas as well. Thus transistors promised economies through more extensive use of amplification and carrier techniques in the local telephone plant.

All of the automatic switching systems described have been built around the electromagnetic relay and other electromagnetically operated devices. The relay dates back to the early part of the 19th century, and in a form much cruder than the present was the basis for the development of telegraphy. It employs magnetic attraction produced by an electric current to move an armature and thus open or close electric contacts so as to perform switching or other operations. Devices of this kind require a minimum of several thousandths of a second to operate. In contrast, electronic devices such as the transistor may be used to perform switching operations with a speed of the order of a few millionths of a second. Not only so, but a more complex operation involving choices based on conditions existing at the instant can be performed in a similar time interval.

This means that no longer must a large complement of apparatus be set aside to serve a customer during the entire period of his call, or even a large part of it. The extremely high speed was expected to afford substantial economies in new switching systems through centralizing of functions and time sharing of the apparatus used for establishing connections. The common apparatus would serve a large number of customers in such rapid succession that each one receives the equivalent of continuous and exclusive service. Reduction of space and power requirements would yield further economy. The same speed advantage could be realized with vacuum tube electronics, but with attendant disadvantages in size, power consumption, life and reliability. Altogether, the new art of solid state electronics provided the basis for a revolution in both switching and transmission technology.

The introduction of intercontinental submarine cables, not only of the type being installed in the mid-1950s but also with new apparatus capable of handling larger numbers of telephone channels, was expected to be of particular importance to world communication. Television transmission across ocean barriers was likewise a possibility. Research under way on the use of hollow wave-guide conductors as transmission lines held in store new long-distance systems that would transmit extremely wide bands of frequencies, of the order of thousands of megacycles,

able to provide a great multiplicity of communication channels.

As to telephone service in general, there were, in the mid-1950s, no indications of saturation in demand, even in highly developed areas. Substantial further growth in number of telephones and their utilization was therefore in prospect. Large expansion in the services associated with telephony could likewise be envisioned. More fundamentally, it was anticipated that improved communications would contribute greatly to the development of culture and understanding among peoples.

E. I. Green

BIBLIOGRAPHY

1. *L. W. Taylor.* The untold story of the telephone, Am. Phys. Teacher, 5, pp. 243-251 (1937). This contains an account of Elisha Gray's invention.
2. *D. E. Hughes.* On the action of sonorous vibrations in varying the force of an electric current, Telegraphic Journal, 6, p. 201, May 15, 1878.
3. Circuit Court of the US, District of Massachusetts, 1879 (Dowd Case Record).
4. *Count T. A. L. du Moncel.* The telephone, microphone and phonograph, New York, 1879.
5. *S. P. Thompson.* Philipp Reis : Inventor of the Telephone, London, 1883.
6. *T. Schwartz.* Telephon, Mikrophon und Radiphon, Vienna, 1883.
7. *G. B. Prescott.* Bell's electric speaking telephone, New York, 1884.
8. Supreme Court of the US, October Term, 1887, Book 31, 126.
9. *H. N. Casson.* The history of the telephone, Chicago, 1910.
10. *A. N. Holcombe.* Public ownership of telephones on the continent of Europe, Cambridge, Mass., 1911.
11. *A. B. Smith.* Telephony including automatic switching, Chicago, 1924.
12. *F. L. Rhodes.* The beginnings of telephony, New York, 1929.
13. *H. A. Frederick.* The development of the microphone, Bell Telephone Quart. 10, p. 164, April, 1931.
14. *W. Aitken.* Who invented the telephone? London, 1939.
15. *A. W. Page.* The Bell Telephone System, New York, 1941.
16. *A. L. Albert.* Electrical communication, 3rd ed., New York, London, 1950.
17. *E. Horstmann.* 75 Jahre Fernsprecher in Deutschland, Frankfurt, 1952.
18. *A. B. Clark.* The development of telephony in the United States, Trans. A.I.E.E. 71, p. 348, 1952.
19. *O. Myers.* Common control switching systems, B.S.T.J., 31, p. 1085, November, 1952.
20. *H. Sterky.* The first century of Swedish telecommunications and what we can learn from it, Tele (English ed.), No. 1, p. 1, 1954.
21. *F. E. Terman.* Electronic and radio engineering, 4th ed., New York, 1955.
22. *M. J. Kelly, Sir G. Radley, G. W. Gilman and R. J. Halsey.* A transatlantic telephone-cable, Communication and Electronics, 17, p. 124, March, 1955.

INTERNATIONAL RADIO CONSULTATIVE COMMITTEE (CCIR)

Smoothed monthly sunspot numbers

1st March 1959

Predictions for the coming months :

March 162	**May 154**	**July 146**
April 158	**June 150**	**August 142**

(Values kindly provided by Prof. Waldmeier, Eidg. Sternwarte Zürich)

BOOK REVIEW

Techniques for accurate measurements of antenna gain, by Herman V. COTTONY.[1]

The measurement of antenna performance has been of steadily growing importance in recent years. Although the principles of measurement are well known, practical difficulties are encountered in carrying them out which may introduce errors in the results unless suitable precautions are observed. Comparison of published results of experimental measurements, particularly of antenna gain, reveals apparent discrepancies of the order of one or more decibels.

This circular describes techniques developed at the Bureau to minimize the experimental error, and thereby increase the reliability of measurements of antenna gain. Special features of the instrumentation, including methods for minimizing and measuring matching losses, are described.

---

[1] National Bureau of Standards Circular 598, issued December 1958 ; pp. 10, 15 cents. (Order from Superintendent of Documents, US Government Printing Office, Washington 25, DC.)

OBITUARY

Dr. Hans Bredow

Dr. Hans Bredow, former Secretary of State of the German PTT Ministry, died on 9 January, 1959, at the age of 80. With his going, his country mourns the loss of the " father " of German broadcasting and the tireless defender of an invention which many of his contemporaries at the time considered to be merely a dreamer's plaything.

The tenacity which finally made him triumphant over his adversaries may be traced to his Pomeranian origin. At the age of 17, he was apprenticed to an electro-technical company in Hamburg, and afterwards sought admission to the higher grades of the Rendsburg secondary school.

It was pioneers like Hans Bredow who had the courage to pass from the purely experimental stage to the actual creation of a wireless telephone network. Mobilized during the first world war, he produced for his superior officers the first amplifier with which Morse signals, hitherto barely perceptible, could be heard perfectly. But he found little sympathy among the General Staff.

On his return from the front, Hans Bredow was called to the PTT Ministry, where shortly afterwards he was appointed Secretary of State. It was then that he really had an opportunity to act : in Berlin he introduced the first trial broadcasting transmitter in 1920 and thereafter became the father of German broadcasting. From the outset, he strove—successfully—to ensure the political and economic independence of the radio. Things changed, however, when the national-socialist party came to power, and in 1933 Hans Bredow resigned. In 1945, he again played a leading role in drawing up new legislation in the field of broadcasting and was elected President of the Radio Administrative Council of Hesse.

Hans Bredow had the satisfaction of witnessing the triumph of wireless telephony, to which he had given the best years of his life.

T. L. Eckersley

It is with profound regret that the Marconi Company announces the death of Mr. T. L. Eckersley, who was 72 years of age.

Mr. Eckersley joined the Marconi Company in 1919, and began a research into the resistance of transmitting aerials, one result of which was a notable increase in radiation efficiency, brought about by his use of earth screens.

In 1922 the Marconi Company sent an engineering team to Australia to carry out an intensive study of long-wave propagation ; Mr. Eckersley was responsible for the analysis of their findings, which was presented in a classic paper in the Journal of the IEE.

With the advent of the Marconi-Franklin beam system of radio transmission he turned his attention to the propagation of high-frequency electromagnetic waves and in the period 1924-1939 directed a research team that carried out many pioneer ionospheric investigations. In further IEE papers, he laid down the basis for the prediction of the performance of high-frequency radio services.

T. L. Eckersley's genius led him to apply the phase integral method, familiar in quantum mechanics, both to the magneto-ionic theory of ionospheric propagation and to the problem of the effect of the earth's resistivity on the diffraction of radio waves round the earth. This work was communicated in several papers published by the Royal Society and has been extended to the tropospheric propagation of very high frequencies. On much of this work the present day systems of forward scatter transmission are based. He was made a Fellow of the Royal Society in 1938.

In 1942 he became Chief Scientific Adviser to the Inter-Services Ionosphere Bureau established at the Marconi Research and Development Laboratories at Great Baddow.

Andrée Laverry

The Secretariat of the International Telegraph and Telephone Consultative Committee has just suffered a grievous loss with the sudden death on 12 March, 1959, of Miss Andrée Laverry, technical assistant. Miss Laverry entered the *Service des lignes souterraines à grande distance* of the French PTT Administration headquarters in Paris in 1932. In 1945 she was transferred from the French Administration to the former SFERT Laboratory, now the CCITT Laboratory, as member of a team of operators carrying out a series of tests regarding the specification of telephone transmission standards in long-distance calls. On 15 January, 1958, she left the Laboratory for the CCITT Secretariat, where latterly she was head of the section responsible for producing and distributing CCITT documents.

All who knew Miss Laverry will mourn her tragic death and will remember her with affection.

NOTES AND NEWS

International Telecommunication Convention, Buenos Aires (1952). — The Republic of IRAQ has ratified the International Telecommunication Convention of Buenos Aires (1952), in accordance with Article 15, paragraph 1, of that Convention.

The instrument of ratification, dated 18 November, 1958, was deposited with the General Secretariat of the Union on 4 February, 1959.

★ ★ ★

Telegraph and Telephone Regulations (Geneva revision, 1958). — The Administration of IRAN announces that the Telegraph Regulations (Geneva revision, 1958) have been approved.

(Source : *Official communications*)

★ ★ ★

Work of the 8th meeting of the International Commission on Decimal Classification (CDU) for electrotechnical matters and the 6th meeting of the Telecommunication Sub-Committee of the International Federation for Documentation (FID). — These meetings were held on 9 and 10 September, 1958, at the Hague. The delegates of eight countries took part in the work of the main committee; the representatives of four Administrations and four private agencies, three other users from the CDU and nine observers took part in the deliberations of the Sub-Committee.

The main committee appointed Mr. O. Ring of the Danish Patent Office as the new Chairman in succession to Mr. F. Moench, who had resigned.

Following its agenda, the main committee continued its work of revising and extending the CDU in the following fields :

621.316.5	Opening and closing of circuits
621.38	Electronic apparatus, electronic discharge tubes, Roentgen apparatus
621.39	Electric telecommunications
621.391.7/.8	Secret systems, quality of signals received, signal intensity, interference
681.14/.16	Proposal for a classification of calculating machines
681.3	Proposal for a classification of electronic calculating machines, programme machines and cybernetic machines.

Following criticisms and proposals made by several national committees, a working group was set up under Mr. A. Fritz, of Vienna, rapporteur for sub-division 621.316.5 (Opening and closing of circuits), which undertook a complete redrafting of the initial revision project. This working group drew up at the Hague an outline classification which could form a common basis for development. As in other fields, experience has shown the need to proceed from the general to the particular, so as to solve in stages the problems raised by the relative terminological concordance of the languages.

With regard to the other items on the agenda, the discussions led to a useful exchange of different points of view which are difficult to reconcile by letter. The extension of the CDU to the field of electronic calculating machines raises problems which go beyond the terms of reference of the Commission on classification for electrotechnical matters. Initial contacts were established at the Hague with a view to setting up a committee of specialists on the question.

(Source : *Bulletin technique PTT*)

★ ★ ★

A retirement in the ITU. — Mr. Yury ANTONIEVITCH, a technical assistant in the International Frequency Registration Board Secretariat, retired on 28 February, 1959, after nearly eleven years' devoted service.

★ ★ ★

Changes among the senior officials of Administrations. — *Belgium.* — The general direction of the Telegraph and Telephone Administration has been entrusted to Mr. J. DE MEESTER, in replacement of Mr. R. HAEMERS, who has reached retiring age.

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

Bell Telephone Laboratories. — Dr. James B. FISK, Executive Vice President of Bell Telephone Laboratories, was elected President of the company at a December, 1958 meeting of the Board of Directors. Dr. Fisk assumed his new post on 1 January, 1959.

Dr. Fisk succeeds Dr. Mervin J. KELLY, who was elected Chairman of the Board. Dr. Kelly served as President of the Laboratories since 1951.

The Board also named Estill I. GREEN to become Executive Vice President, effective 1 January, 1959.

(Source : *Bell Laboratories Record*)

★ ★ ★

Telecommunication network. — A *radiotelephone* service between Aden and Ethiopia (Addis Ababa) has recently been opened by Cable and Wireless Ltd.

The charge for a three-minute call is £1 10s. and the circuit is available between 0730 and 0800 hours GMT daily.

(Source : *Press release*)

★ ★ ★

International radiotelephone maritime service. — From a communication of the Administration of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland a new international maritime VHF public correspondence radiotelephone service was opened at the *Niton Radio* station on 21 January, 1959. This service will provide communication between suitably equipped ships in the approaches to Southampton and the English Channel within about 50 miles of St. Catherine's Point, and telephone subscribers in the United Kingdom and the Irish Republic. The service will operate on the frequencies 161.85 Mc/s (shore station) and 157.25 Mc/s (ship stations); the frequency 156.8 Mc/s will be used for calling purposes. The charges for calls emanating from ship stations will be 6 gold francs for the total coast station and inland telephone charge for a 3-minute call (minimum), plus 2 gold francs for each additional minute.

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

European automatic telegraphy. — The Strasbourg automatic switching equipment came into service on

13 December, 1958. Following the installation of automatic switching equipment in Rouen, Lyons, Bordeaux, Nantes, Paris, Marseilles, Nancy and Toulouse, this operation constitutes the ninth of seventeen stages in the plan for integral automatization of the French telegraph network, the other eight stages consisting of the installation of automatic switching equipment in Lille, Tours, Dijon, Nice, Montpellier, Rennes, Reims and Limoges.

The Strasburg automatic switching equipment is at present in a position to serve 150 telex subscribers and 46 post offices in the Strasbourg area ; it also has 80 circuits for connections with the other telegraph exchanges in the network.

It may be noted that the telex subscribers in the Bas-Rhin and the Haut-Rhin already have automatic service, due to the fact that, since July 1958, they have been provisionally using the automatic telegraph switching equipment of Nancy.

(Source : *Indicateur universel des PTT*)

* * *

The Italian phototelegraph network. — A station has recently been opened in Ancona. The Italian phototelegraph network now connects twenty among the largest towns in the country : Ancona, Bari, Bologna, Cagliari, Catania, Cortina d'Ampezzo, Florence, Genoa, Leghorn, Messina, Milan, Naples, Palermo, Parma, Rome, Taranto, Trent, Trieste, Turin, and Venice.

(Source : *Rassegna Postelegrafonica*)

* * *

Extension to Norway's telecommunication network. — Four terminal equipments and two repeaters will extend telecommunication facilities to the northern areas of Norway where only a limited telephone service exists at present, because the rugged nature of the terrain and difficult climate make open wire lines unreliable and, in places, impossible. The terminal stations will be located at Hammerfest, Honningsvåg, Berlevåg and Vardö, with repeaters at Gamvik and Makkaur, the total distance covered by the route being about 200 miles (322 km approximately).

As in the existing links multichannel equipments operating in the VHF band, with a maximum capacity of 48 telephone channels, will be employed. Units of this type have already provided a total of more than 18 000 channel miles in Norway. Among the important centres linked in the existing network are Gjövik, Trondheim, Namsos, Sandnessjöen, Bodö and Svolvaer.

Many of the repeater stations in the system are situated in places almost inaccessible during the winter months, and they are therefore designed to operate unattended.

(Source : *Marconi News*)

* * *

Norway to join Eurovision. — Contracts have been awarded by the Norwegian and Swedish Administrations for a combined multichannel radiotelephone and television link between the Norwegian capital, Oslo, and Karlstad (Sweden). A further section, carrying multichannel radiotelephony only, is to be installed in Sweden between Karlstad and Arvika.

Between Oslo and Karlstad two two-way paths and one reversible one-way path are to be constructed. Both will operate in the super high frequency band (4000 Mc/s). One of the two-way paths will carry 600 channels of radiotelephony while the reversible single-path system will carry television signals. The second two-way path is to function as a standby for either. Broadcast speech circuits and control and supervisory signals will be transmitted *via* an additional radio link operating in the 400 Mc/s band.

The path carrying the television signals will enable programmes emanating from Oslo to be fed into the Swedish link and so into the Eurovision network ; by reversing the path, Oslo can take programmes from Sweden or the Eurovision network.

On the Norwegian side of the border, the twin two-way and the single reversible terminal equipments will be sited at Oslo, with the first repeater at Tryvasshogda and a second at Runddellen. In Sweden, one repeater will be sited at Blabarskullen with a terminal at Karlstad. The section from Karlstad to Arvika (multichannel radiotelephony only) will also be a twin-path system with one path carrying 600 telephone channels and the second as a standby. The distances involved are : Oslo to Karlstad 190 km, and Karlstad to Arvika 40 km. The system is expected to be in operation by May, 1960.

(Source : *Marconi News*)

* * *

Television in Sweden. — After some years of trial transmissions, carried out at Stockholm and Gothenburg, the regular television service started on 15 September, 1956, with the entry into service of the Stockholm transmitter, situated at Nacka. This station was the first of 50 stations contemplated, under the Stockholm Plan of 1952, to supply the whole country with television.

Under a five-year plan adopted in 1957, the first stage in the development of the service provides for the installation of 13 later stations in the course of the budgetary years 1957-1958 to 1961-1962. In this way, about 63 % of the population will be able to receive the Swedish television programme.

In May, 1958, new stations were opened at Gothenburg, Malmö and Norrköping and, last autumn, at Halmstad, Helsingborg and Nässjö. Six other stations were opened in December, 1958.

The number of television licences has rapidly increased. On 31 December, 1956, there were 12 592 ; on 31 December, 1957, 86 790. By the beginning of November, 1958, the number of licences exceeded 200 000. The public's interest in television shown by this very rapid increase in the number of licences and, as a consequence, the increase of income from licences, have led to a more rapid development of the service than that provided for in the five-year plan. Thus the Diet voted in July, 1958, for a more rapid development plan providing for no less than 25 new transmitting stations which will be put into service in the period from 1 July, 1958, to 30 June, 1959.

In August, 1958, the Royal Board of Swedish Telecommunications drew up a new five-year plan for the financial years 1959-1960 to 1963-1964. The remaining 50 stations provided for in the Stockholm Plan will be installed during this period.

In this way, the majority (about 94 %) of the Swedish population will be able to receive the television transmissions.

With the installation on 23 May, 1958, of television over the Stockholm-Gothenburg-Malmö radio relay links,

Sweden was joined up to the European television network *via* Copenhagen.

(Source : *Official communication*)

★ ★ ★

Telephone directories on microfilm. — The entire file of New York City telephone directories, from the first one in 1878 to the 1955 issue, is now available on microfilm in the New York Public Library, the Brooklyn Public Library, and the Library of Congress. The file consists of 19 166 feet of film on 240 reels. The libraries and the New York Telephone Company shared the cost of the project.

(Source : *Telecommunications Reports*)

★ ★ ★

Radiotelephone link between citizen and police radio car. — An innovation in small-town emergency communications designed to put a " distressed " person in direct voice contact with a police patrol car through a telephone line-radio link combination, and at the same time obviate the need for employment of personnel to take the emergency calls at an otherwise unattended police station, has been proposed by the community of Lincolnwood (Illinois) and is under study by the Federal Communications Commission.

The proposed operation would enable a person in need of police assistance to dial a designated emergency telephone number from any public telephone—residence, business or pay station—and speak with the patrol officer in his vehicle. Differing from previous similar propositions turned down by the commission, it would permit the police officer to retain control of the communications circuit.

The Chicago suburb has asked for a developmental police radio service grant for a base station on 453.55 Mc/s, to be used in conjunction with existing police radio facilities on 155.25 Mc/s to provide a duplex communication path.

(Source : *Telecommunications Reports*)

★ ★ ★

Merging of companies. — The Western Union Telegraph Company was recently authorized by the New York Public Service Commission to merge the Southern and Atlantic Telegraph Company into the Western Union corporate system. The Southern and Atlantic Company, chartered in 1869, surrendered its operating identity in 1876, when it leased its property and rights to Western Union for a term of 92 years, later extended to 999 years. Western Union owns all but 196 of the 37 962 shares of the company.

(Source : *Telecommunications Reports*)

★ ★ ★

Radio Corporation of America (RCA), progress in 1958. — Increased sales in the fourth quarter gave RCA an annual volume of business in 1958 approximating the record high of 1176 million dollars achieved in 1957. Earnings in the fourth quarter also rose over the comparable period of the previous year.

Profits during 1958 will total about $2.00 a share compared with $2.55 in 1957. Dividends to stockholders declared for 1958 amounted to $23 886 000 (preferred $3 153 000 ; common $20 733 000).

Among major achievements of 1958, General David Sarnoff, Chairman of the Board of RCA, listed the following :

Development of a new micromodule concept in electronic circuitry that makes possible the reduction of some military equipment to one-tenth—and in some cases to as much as one-thousandth—their present bulk. Experimental circuits, including entire assemblies of transistors, wiring and other elements compressed into micromodules no bigger than a cough drop, have been built ;

Introduction of almost 100 new products including the first fully transistorized, general purpose electronic data processing system ;

Inauguration of a Ballistic Missile Early Warning System of long-range radar bases in the Far North ;

Introduction of stereophonic sound to the popular market with the first complete line of stereo high-fidelity instruments, and a revolutionary stereo tape cartridge providing four times as much music as the standard tape ;

During 1958, electronics played a key role in the successful launching, tracking, guidance and control of missiles and man-made moons, and this role boldly underscored its growing importance to the nation and the world.

Engineers and scientists of RCA have conducted investigations pointing to the technical feasibility of special-purpose satellites in several areas. They have made detailed studies of the possible use of an artificial moon as an orbital post office to speed up mail delivery between the United States and Europe. Ground systems on both sides of the ocean would link post offices in major American and European cities with transmitting and receiving stations communicating *via* the satellite relay. Letters written on special forms would be converted electronically into radio signals for trans-Atlantic space transmission. At the receiving end, high-speed electronic printing techniques, such as RCA's *Electrofax*, would convert the signals back to letter form for postal delivery.

Also under study are specially equipped satellites which might be placed in orbit at various levels above the earth to serve as relay stations for international communications, television and other services.

Orbital weather stations are another possibility. Carrying special equipment for detecting changes in cloud cover and heat radiation, they might very well improve techniques of weather forecasting and lead to further understanding of phenomena relating to climate and weather.

The National Broadcasting Company, a subsidiary of RCA, registered " broad gains during 1958 in its television and radio network operations, and laid the foundation for still greater broadcasting services in the years ahead," General Sarnoff said.

National advertisers invested more heavily than ever before in the television network of the company. Gross time sales in 1958 exceeded the previous year by 11 per cent. more than double the network's volume of five years ago.

(Source : *RCA News Letter*)

★ ★ ★

Dry-land ocean for cable tests. — Engineers of the Bell Telephone Laboratories are constructing a " dry-land ocean," with the environment found two nautical miles deep in the sea, for long-term testing of underwater cables. The man-made ocean, near Chester (New

Jersey), is the only one of its kind in the world, and it will help examine cable " aging," the minute changes in electrical characteristics which may occur as the telephone cable rests on the floor of an ocean.

Bell Laboratories' engineers discovered that a simulated ocean would be about 75 % cheaper than the cost of one-time operation in the deep-sea, and would permit much more accurate control and measurement of cable samples.

(Source : *Telecommunications Reports*)

★ ★ ★

Relay equipment of the Atlas satellite. — As announced by Dr. Elmer W. Engstrom, Vice President of RCA, the communications relay inside the *Atlas* missile placed into orbit on 18 December, 1958, uses a special radio system including an array of lightweight communications and control equipment in the satellite itself, and complementary equipment of a more conventional type in the ground stations situated at points beneath the satellite's orbit.

The communications payload of the *Atlas* satellite represents an extremely interesting and forward-looking approach to a service employing very-high-frequency (VHF) and code communications hitherto unattainable at these frequencies over distances of a thousand miles or more without many intermediate relay stations. The success of this experiment opens up the early prospect of revolutionary communications techniques, such as international television and microwave voice and code services on a global basis, using satellite relays capable of spanning the oceans.

(Source : *RCA News Letter*)

★ ★ ★

New " cold cathode " tube. — As recently announced during a demonstration of the new device in New York City, a new cool-running radio tube has been developed which may have as great an impact on electronics as the discovery of the transistor.

The new " cold cathode " tube—glowing blue instead of red and using less than one-tenth the power of a standard hot cathode tube—operates on an entirely new principle discovered by Dr. D. Dobischek of the Army Signal Research and Development Laboratory. The tube could be the forerunner of a new line of general-purpose tubes for broad military and civilian use. Due to its potential reliability, the tube may outlast any equipment in which it is used.

The cold cathode principle is believed adaptable to almost all types of electron tubes, including television screens, giant radar and transmitting tubes, as well as nearly all general-purpose radio tubes. Miniature and sub-miniature tubes, which would compare favourably with the transistor, may also be feasible.

Instead of requiring a red-hot cathode element to generate needed electrons, the new tube uses a " cold cathode "—a tiny nickel cylinder specially coated with porous magnesium oxide. Instead of heat, a high voltage field causes the electron to flow, which in turn produces the tube's characteristic phosphorescent blue glow. This reaction requires a barely perceptible amount of electricity, it was pointed out. A cold cathode tube can idle on five millionths of a watt, and future designs should be more efficient. The new tube also springs to life as soon as it is turned on, while an ordinary tube requires several seconds to warm up.

(Source : *Industrial Communications*)

★ ★ ★

Surveying the earth's magnetism. — Countries taking part in the International Geophysical Year have agreed to carry out a world-wide survey of magnetism phenomena at the earth's surface when conditions become favourable. This should probably be in about five years' time, when solar disturbances will be at a minimum and geomagnetic conditions at their most stable.

Two hundred observatories are now maintaining regular magnetic records on land ; the main problem faced in the future survey will be how to make available sufficient non-magnetic ships to obtain measurements at sea. Very few such ships exist at present.

The last world survey of the earth's magnetism was carried out nearly thirty years ago. These studies enable specialists to establish charts needed by navigators and scientists ; since a number of factors can cause temporary changes in the strength of the earth's magnetic field, a series of surveys are needed for purposes of comparison in determining long-term changes.

(Source : *UNESCO Features*)

★ ★ ★

Prize for meritorious work in the service of European civilization. — Starting in 1959, a prize of 100 000 Danish crowns, to be known as the Sonning Prize, will be given each year, on the recommendation of one or more European universities. Under the constitution of the Sonning Foundation, which was set up by the writer and journalist C. J. Sonning, the aim of this prize is to reward a man or woman who is considered to have carried out meritorious work in the service of European civilization. It would be granted each year by a committee of the Copenhagen University Council and remitted to the winner on the donor's birthday, 19 April.

(Source : *Informations UNESCO*)

WORKS RECEIVED

The books recorded in this column are works judged to be of interest to readers of the Journal *and have recently been acquired for the Library of the Union by purchase, exchange or gift. According to circumstances, reviews may be published in other columns of the* Journal *as opportunity offers.*

In accepting from publishers works which are judged to be of interest to readers of the Journal *the General Secretariat does not undertake to publish more than brief bibliographical information. Works so received which do not have a bearing on the activities of the Union are returned to the publishers.* (Ed.)

Encyclopédie des postes, télégraphes et téléphones (Encyclopedia of posts, telegraphs and telephones), volumes 1 and 2. Published with the assistance of PTT officials.

Two bound volumes ; illustrations, tables, diagrams. 30×21 cm. *Editions Rombaldi*, 222 bd St-Germain, Paris, 1957. Price 166.90 Swiss francs.

Mathematics of physics and modern engineering, by I. S. SOKOLNIKOFF and R. M. REDHEFFER.

One bound volume ; pp. IX+810 ; tables, formulae, diagrams. McGraw-Hill Book Co., Inc., 330, West 42nd Street, New York 36, N.Y., 1958. Price 53.65 Swiss francs.

Telecommunication economics, by T. J. MORGAN.

One bound volume ; pp. XV+452 ; tables, formulae, diagrams. Macdonald and Co., Ltd., 16 Maddox Street, London, W.1, 1958. Price 50 sh. ; 36.25 Swiss francs.

Fonctions sphériques de Legendre et fonctions sphéroïdales (Legendre spherical and spheroidal functions), Volume II, by Louis ROBIN. (Collection technique et scientifique du Centre national d'études des télécommunications).

One volume, paper covers ; pp. VIII+384 ; formulae. 24×16 cm. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris 6e, 1958. Price 5000 French francs (cardboard covers 5300 francs) (postage 105 French francs) ; 12.15 US dollars (cardboard covers 12.86 US dollars).

Fernschreib-Vermittlungstechnik (Telex transmission technique), by Ehrhard ROSSBERG and Helmut KORTA.

One bound volume ; pp. 343 ; illustrations, tables, diagrams. 24×16 cm. *R. Oldenbourg Verlag GmbH*, Rosenheimerstrasse 145, München, 1959. Price 35 German marks.

Oszillatoren mit Schwingkristallen (Oscillators and crystals), by Werner HERZOG.

One bound volume ; pp. XI+317 ; formulae, diagrams. 24×16 cm. *Springer-Verlag*, Heidelberger Platz 3, Berlin-Wilmersdorf, 1958. Price 45 German marks.

Tables abrégées de puissances entières, spécialement préparées pour servir d'aide à la machine à calculer (Abbreviated tables of whole powers, especially prepared to assist the computer), by P. MONTAGNE.

One bound volume ; pp. XLV+411 ; tables. 28×22 cm. Dunod, 92 rue Bonaparte, Paris 6e, 1958.

Encyclopédie des isolants électriques. Classification, tableaux synoptiques et feuilles signalétiques. (Encyclopedia of electric insulators. Classification, synoptic tables and particulars). Drawn up by the Technical Committee 15 (Insulators) of the Swiss Electrotechnical Commission under the auspices of the International Electrotechnical Commission (Provisional edition, 1958).

One volume, paper covers ; pp. 80 ; tables, diagrams. 30×21 cm. *Association suisse des électriciens*, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, 1958. Price 22 Swiss francs.

Invitations accepted to conferences or meetings external to the Union

Date	Organization	Nature of conference or meeting	Place	Representatives
1959				
9-19 March	United Nations	15th session of the Economic Commission for Asia and the Far East (ECAFE)	Broadbeach (Australia)	Mr. R. E. PAGE (IFRB)
18-27 March	United Nations	Working party and 44th session of the Technical Assistance Board (TAB)	New York	Mr. Gerald C. GROSS (Acting Secretary-General)
1-28 April	World Meteorological Organization (WMO)	3rd Congress	Geneva	Mr. A. H. CATÁ (IFRB) Mr. J. A. GRACIE (IFRB)
28 April	United Nations	36th Session of the Preparatory Committee of the Administrative Committee on Co-ordination	Geneva	Mr. L. V. LEWIS (General Secretariat)
15-20 June	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)	International Conference on Information Processing	Paris	Mr. N. ROBERTS (IFRB) (and possibly representatives of the CCITT and the CCIR)

Calendar of conferences and meetings under the auspices of the ITU

Date	*Title*	*Place*
1959	**International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :**	
15-21 March	Working Party on computers	Geneva
20-25 April	Working Party " Instructions for operators "	Paris
11-15 May	Sub-Study Group for Far East and South Asia Plan	Tokyo
18-27 June	Study Group 7 (Vocabulary, Symbols)	Geneva
24 June-1 July	Study Group 10 (Telegraph switching)	Geneva
2-8 July	Sub-Study Group 2/2 (Telephone operation and tariffs)	Geneva
14-26 September	Study Group 4 (Maintenance)	Geneva
15-25 September	Sub-Study Group 2/1 (Telegraph operation and tariffs)	Munich
8 days in October *	Study Group 1 Working Party (Small coaxial pairs)	Geneva
8 days in Nov. *	Working Party on circuit noise	Geneva
8 days in Nov. *	Sub-Study Group 6/1 (Revision of Recommendations against corrosion)	Geneva
8 days in Nov. *	Sub-Study Group 5/1 (Revision of Directives for protection)	Geneva
	International Radio Consultative Committee (CCIR) :	
1 April-29 April	IXth Plenary Assembly	Los Angeles (California)
19 May	**ITU Administrative Council** (14th session)	Geneva
17 August-16 Dec.	**Administrative Radio Conference**	Geneva
14 October-17 Dec.	**Plenipotentiary Conference**	Geneva
1960	**International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :**	
Spring *	Study Group 1 and Sub-Study Groups of the Study Group 3 (Line transmission and radio relay links)	Geneva **
Autumn	IInd Plenary Assembly	New Delhi

* *Provisional dates, liable to modification.*

** *Place liable to modification.*

Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union

Note. — A comprehensive list of all the publications of the Union will be supplied free on request.[1]

All the documents listed below are published in French **(F)**. *Those which are also published in the other official languages of the Union (separate or joint editions) are shown as follows :*

(E) *also published in English* **(R)** *also published in Russian*
(S) *also published in Spanish* **(C)** *also published in Chinese*

Prices are in ***Swiss francs.***

I. Publications issued since the last number of the Journal

Telegraph Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S.**
Price : (**F**) (**E**) 4.10 Sw.fr. ; (**S**) 13.10 Sw.fr.

Telephone Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S.**
Price : (**F**) (**E**) 2.60 Sw. fr. ; (**S**) 6.60 Sw. fr.

List of aeronautical and aircraft stations, 27th edition, October 1958.
Trilingual edition in **F, E, S.**
Price : 15.85 Sw.fr.

Summary of Monitoring information received by the IFRB No. 30 (November, 1958).
Trilingual edition in **F, E, S.**

International Frequency Registration Board (IFRB) :

Technical Standards. Series B.
Supplement No. 3 to Technical Standard B-1 (1st edition).
Propagation curves for equinox conditions. Phases SL, SM and SA.

Volumes SL-1 SM-1 SA-1.
Trilingual edition in **F, E, S.**

II. Other principal publications in current demand

a) Resolutions of the Administrative Council and documents of conferences.

Resolutions and decisions of the Administrative Council, in force at the end of the 13th session (1958).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 19 Sw.fr.

Final Acts of the Extraordinary Administrative Radio Conference, Geneva, 1951 :

Vol. I. Agreement, Final Protocol, Resolutions and Recommendations.
Editions in separate languages **F, E** (**S** out of print). Price : 25.50 Sw.fr.

Vol. II. Band 14-150 kc/s.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 6.60 Sw.fr.

Vol. III. Region 1.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 37.55 Sw.fr.

Vol. IV Region 2.
Trilingual edition **F, E, S.** Price 120.75 Sw.fr.

Vol. V. Region 3.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 48.80 Sw.fr.

Vol. VI. Mobile maritime service in the exclusive bands between 4000 kc/s and 27 500 kc/s.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 17.25 Sw.fr.

Vol. VII. Mobile aeronautical R and OR service in the bands between 4000 kc/s and 27 500 kc/s.
Editions in separate languages **F, S** (**E** out of print). Price : 9.15 Sw.fr.

An analytical and chronological Index of the provisions, classed by frequency band and service.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price 2.30 Sw.fr.

Documents of the Plenipotentiary Conference, Buenos Aires, 1952.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 25.75 Sw.fr. ; **(E)** 25.75 Sw.fr. ; **(S)** 56.15 Sw.fr.

Analytical table to the documents of the Plenipotentiary Conference, Buenos Aires (1952).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 4.10 Sw.fr. ; **(E)** 4.10 Sw.fr. ; **(S)** 10.50 Sw.fr.

Final Acts of the European Broadcasting Conference, Stockholm, 1952 (Agreement, Plans, Final Protocol, and Recommendation).
Editions in separate languages **F, E** (**S**, out of print). Price : 16.70 Sw.fr.

Final Acts of the Baltic and North Sea Radiotelephone Conference, Göteborg, 1955.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 1.25 Sw.fr.

Final Acts of the International Maritime VHF Radiotelephone Conference, The Hague, 1957.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 2.10 Sw.fr.

b) Conventions and Regulations.

International Telecommunication Convention, Buenos Aires, 1952.
Editions in separate languages **F, E, S, R, C.** Price : **(F)** 3.25 Sw.fr. ; **(E)** 3.25 Sw.fr. ; **(S)** 9.70 Sw.fr. ; **(R)** 6 Sw.fr. ; **(C)** 11.25 Sw.fr.

European Broadcasting Convention, Copenhagen, 1948. (Plan, Final Protocol.)
Editions in separate languages **F, E, R.** Price : **(F)** 4 Sw.fr. ; **(E)** 4 Sw.fr. ; **(R)** 7.50 Sw.fr.

European Regional Convention for the Maritime Mobile Radio Service, Copenhagen, 1948. (Copenhagen Plan for the Distribution of Frequencies.)
Editions in separate languages **F, E, R.** Price : **(F)** 6.50 Sw.fr. (out of print) : **(E)** 6.50 Sw.fr. ; **(R)** 6.70 Sw.fr.

Telegraph Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F) (E)** 4.10 Sw.fr. ; **(S)** 13.10 Sw.fr.

Telephone Regulations (Geneva Revision, 1958). Final Protocol.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F) (E)** 2.60 Sw.fr. ; **(S)** 6.60 Sw.fr.

Radio Regulations, Atlantic City, 1947.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 7.10 Sw.fr.

---

[1] General Secretariat of the ITU, Palais Wilson, Geneva, Switzerland.

c) **Maps.**

Maps showing international telegraph channels in diagram form, 1953.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 14 Sw.fr.

Atlas showing European international cable circuits, 1953.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 16.15 Sw.fr.

Map of coast stations open to public correspondence, 7th edition, June, 1955.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price : 4.80 Sw.fr.

Map of land stations open to public correspondence with aircraft, 1st edition, July 1950.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price : 9.60 Sw.fr.

Map of radionavigation land stations, 1st edition, 1951.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price : 12.75 Sw.fr. (Separate sheet : 1.70 Sw.fr.)

d) **Lists.**

List of point-to-point radio channels, 1955.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : including Supplements Nos. 1 to 6 : 12 Sw.fr.

Official list of telegraph offices open for international service, 20th edition, January, 1956.

French edition. Preface in separate languages in Dutch, English, French, German, Italian, Polish, Roumanian, Russian and Spanish, and trilingual preface in French, German, Italian. Price, including annexes to be published before the next edition : paper covers 41.50 Sw.fr. ; boards 44 Sw.fr.

List of cables in the world's submarine cable network, 15th edition, 1951.
Trilingual edition **F, E, S.** Price, including the supplements : 6.80 Sw.fr.

List I. **Radio frequency record,** 5th edition (31 March, 1958).
Preface.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price, including the Supplements : 27 Sw.fr.
Vol. I. 10-5950 kc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the Supplements : 97 Sw.fr.
Vol. II. 5950 - 27 500 kc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the Supplements : 87 Sw.fr.
Vol. III. Frequencies above 27.5 Mc/s.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including the Supplements : 105 Sw.fr.
Supplementary Information, first edition, 30 June, 1952.
Multilingual edition **F, E, S, R, C.** Price, including 3 Supplements, 23 Sw.fr.

List II. **List of fixed stations** (Alphabetical index of fixed stations, the frequencies of which are shown in the Radio Frequency Record), 16th edition, 31 March, 1958.
Trilingual edition in **F, E, S.**
Vol. I. Stations using frequencies between 10 and 27 500 kc/s and **Alphabetical List** of fixed stations the frequencies of which are shown in the Supplementary Information to the Radio Frequency Record.
Price, including the Supplements : 85 Sw.fr.
Vol. II. Stations using frequencies above 27.5 Mc/s.
Price, including the Supplements : 30 Sw.fr.

List. III. **List of broadcasting stations,** 14th edition, 1957.
Trilingual edition **F, E, S.** Price, including 5 Supplements : 50 Sw.fr.

List IV. **List of coast and ship stations,** 31st edition, June 1958.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 17.25 Sw.fr.

List V. **List of aeronautical and aircraft stations,** 27th edition, October, 1958.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 15.85 Sw.fr.

List VI. **List of radiolocation stations,** 5th edition, November, 1957.
Editions in separate languages **F, E.** Price, including the supplements and postage : **(F)** 17 Sw.fr. ; **(E)** 11.60 Sw.fr.

List. VII. **List of special service stations,** 16th edition, July 1958.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 9 Sw.fr.

List VIII. **Alphabetical list of call signs,** 19th edition, July 1958.
Preface and Notes in **F, E, S, R, C.** Price, including the Supplements : 21 Sw.fr.

e) **Documents of the International Consultative Committees.**

International Telegraph Consultative Committee (CCIT) :

Violet Book. VIIIth Plenary Assembly, Geneva, 1956 : List of participants. Extracts from minutes of plenary meetings. Recommendations issued by the CCIT, Reports and Resolutions.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 20.65 Sw.fr.

Supplements to the documents of the VIIIth Plenary Assembly, Geneva, 1956 : Activity of the Study Groups from 1953 to 1956.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 44.25 Sw.fr.

Provisional Regulations for the subscriber's telegraph service by start-stop apparatus in the European system (Telex service).
Recommendation H1 of the CCIT, May 1955.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 2.25 Sw.fr. ; **(E)** 2.25 Sw.fr. (out of print) ; **(S)** 3.15 Sw.fr.

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :

Red Book. First Plenary Assembly, Geneva, 1956.
Vol. I. **List of participants. Minutes of the meetings of the First Plenary Assembly. Resolutions issued by the First Plenary Assembly. Questions to be studied in 1957-1960. Study Groups and Sub-Study Groups in 1957, 1958 and 1959.**
Editions in separate languages **F, E.** Price : 45 Sw.fr.

International Telephone Consultative Committee (CCIF) :

Green Book. XVIIth Plenary Assembly, Geneva, 1954.
Vol. I. **List of delegates ; Minutes of the meetings of the XVIIth Plenary Assembly ; Organisation of the CCIF ; Recommendations covering letter and graphical symbols and systems of units.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 38.55 Sw.fr. (out of print); **(E)** 38.55 Sw.fr. ; **(S)** 46 Sw.fr.
Vol. II. **Protection ; Recommendations of the CCIF ; Various documents.**
Separate editions in **F, E, S.** Price : **(F), (E)** 9.60 Sw.fr. ; **(S)** 10.10 Sw.fr.
Vol. IV. **Recommendations and measurements concerning transmission quality. Telephone apparatus.**
Editions in separate languages **F, E, S.**
Price, including the Book of annexes : **(F), (E)** 25 Sw.fr. ; **(S)** 57.30 Sw.fr.
Vol. V. **Signalling and Switching.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F), (E)** 7.80 Sw.fr. ; **(S)** 11.25 Sw.fr.
Vol. VI. **Operating and Tariffs.**
Editions in separate languages **F, E** (both out of print) ; **S.** Price : 11 Sw.fr.

Green Book. XVIIIth Plenary Assembly, Geneva, 1956.
Vol Ibis. **List of delegates ; Minutes of the meetings ; Modifications to Vols. I, V and VI of the Green Book.**
Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 13.20 Sw. fr. ; **(E)** 13.20 Sw.fr.

Vol. III bis. **Line transmission. Maintenance.**
Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 18.20 Sw.fr.; **(E)** 18.20 Sw.fr.

Recommendation concerning protection of underground cables against corrosion. Paris revision, 1949. **(Recommandation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion.) French** edition. Price : 4.95 Sw.fr.

Recommendations for the protection of underground cables against the action of stray currents arising from electric traction systems, Firenze, 1951.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 6.95 Sw.fr.

Directives concerning the protection of telecommunication lines against the adverse effects of electric power lines, Geneva, 1952.

Editions in separate languages **F, E.** Price : **(F)** 10.60 Sw.fr. (out of print) ; **(E)** 34.40 Sw.fr.

General Interconnexion Plan, 1954-1958 (First Part), Geneva, 1954.
Editions in separate languages **F** (**E,** out of print). Price : 11.25 Sw.fr.

Instructions for operators in the European international telephone service, Geneva, 1 January, 1956.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 2.50 Sw.fr. ; **(E)** 5.20 Sw.fr. ; **(S)** 7.60 Sw.fr.

Instructions for personnel responsible for supervision of and charging for broadcast transmission in the European system, 1956.
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 1.30 Sw.fr. ; **(E)** 2.35 Sw.fr. ; **(S)** 1.70 Sw.fr.

International Radio Consultative Committee (CCIR) :

Atlas of ground-wave propagation curves for frequencies between 30 and 300 Mc/s. CCIR Resolution No. 11.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 36.50 Sw.fr.

Documents of the VIIIth Plenary Assembly, Warsaw, 1956 :

Vol. I. **Recommendations, Reports, Resolutions, Questions and Study Programmes.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price **(F)** 37.25 Sw.fr.; **(E)** 37.25 Sw.fr. (out of print) ; **(S)** 55.35 Sw.fr.

Addendums Nos. 1, 2, 3, 4, 5.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Vol. II. **List of participants. Reports. List of documents. Place of the IXth Plenary Assembly.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : **(F)** 29.60 Sw.fr. ; **(E)** 29.60 Sw.fr. ; **(S)** 34.10 Sw.fr.

Vol. III. **Minutes of plenary meetings.**
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 4.60 Sw.fr.

CCIR, Antenna Diagrams, 1953.
Supplements Nos. 1 and 2.
Editions in separate languages **F, E.**

Bibliography on Communication Theory, 1953.
Bilingual edition **F, E.** Price with Supplements Nos. 1, 2 and 3 : 32.60 Sw.fr.

Report No. 65 : Revision of atmospheric radio noise data.
Editions in separate languages **F, E.** Price : 1.50 Sw.fr.

International Frequency Registration Board (IFRB) :

Technical Standards.

Series A. 2nd edition, 1958. Trilingual edition **F, E, S.** Price : 8.60 Sw.fr.

Series B. 1st edition, 1956. Trilingual edition **F, E, S.** Price : 52.50 Sw.fr. (out of print).

Supplement No. 1 to Technical Standard **B-1.** Price : 25.45 Sw.fr.

Supplement No. 2 to Technical Standard **B-1.** Price : 54.20 Sw.fr.

Supplement No. 3 to Technical Standard **B-1.**
Vols. SL-1, SM-1, SA-1.
Trilingual edition **F, E, S.**

Supplement No. 1 to Technical Standard **B-2.** Price : 12.70 Sw.fr.

Supplement No. 2 to Technical Standard **B-2.** Price : 9.10 Sw.fr.

Supplement No. 3 to Technical Standard **B-2.** Price : 15.25 Sw.fr.
Trilingual edition **F, E, S.**

Series C. 1st edition, 1956. Trilingual edition **F, E, S** (out of print).
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and 10.
Price for the 10 vols. : 68.25 Sw.fr.

f) Miscellaneous.

Table of Frequency allocations (Coloured graphs).
Editions in separate languages **F, E, S.** Price : 3.70 Sw.fr.

List of definitions of essential telecommunication terms (June, 1957).
Part I : **General terms**
Telephony
Telegraphy.
Bilingual edition **F, E.** Price : 14.10 Sw.fr.

Codes and abbreviations for the use of the international telecommunication services, 1958.
Trilingual edition **F, E, S.** Price : 10.50 Sw.fr.

Portraits of great figures in the field of telecommunication (engravings on de-luxe paper. 23 × 17 cm. including margins) : Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss and Weber, Maxwell, General Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erlang, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh.
Price of each portrait : 3 Sw.fr.

Telecommunication Journal (formely "Journal télégraphique").
Trilingual edition **F, E, S.** Subscription rates : 20 Sw.fr. yearly.
Single copy : 2.— Sw.fr.

III. Forthcoming publications

Collected Proposals for the Plenipotentiary Conference, Geneva 1959.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Collected Proposals for the Radio Conference, Geneva, 1959.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Minutes of Plenary Meetings of the Administrative Telegraph and Telephone Conference, Geneva 1958.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Comparative Tables of the paragraphs in the Paris (1949) and Geneva (1958) **Telegraph Regulations.**
Trilingual edition in **F, E, S.**

Comparative Tables of the paragraphs in the Paris (1949) and Geneva (1958) **Telephone Regulations.**
Trilingual edition in **F, E, S.**

Tables of Rates A, B and C (Geneva Revision, 1958).
Editions in separate languages **F, E** (possibly **S**).

General Telegraph Statistics, 1957.
Trilingual edition in **F, E, S.**

List of fixed stations (Index to the Radio Frequency Record), 17th edition, 31 March, 1959.
Trilingual edition **F, E, S.**

List of coast and ship stations (two volumes), 32nd edition, March, 1959.
Trilingual edition **F, E, S.**

Radio Frequency Record, 6th edition.
Preface, in separate languages **F, E, S.**

List of broadcasting stations, 15th edition.
Trilingual edition in **F, E, S.**

Summary of Monitoring information received by the IFRB.
No. **31** (December, 1958).
Trilingual edition in **F, E, S.**

International Frequency Registration Board (IFRB) :

List of International Monitoring Stations, 2nd edition.
Trilingual edition in **F, E, S.**

International Telephone Consultative Committee (CCIF) :

Possibly : Souvenir volume **" The International Telephone Consultative Committee (CCIF) 1924-1956."**
Editions in separate languages **F, E.**

International Radio Consultative Committee (CCIR) :

Atlas on ground-wave propagation curves between 30 and 10 000 Mc/s.
Trilingual edition **F, E, S.**

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) :

Red Book. 1st Plenary Assembly, Geneva, 1956 :

Vol. I. Minutes. Resolutions. List of questions to be studied. Study Groups and Sub-Study Groups in 1957, 1958 and 1959.
Spanish edition.

Vol. II. **Special Assembly, Geneva, 1958.** List of participants. Minutes of the meetings. Resolutions, Opinions, Recommendations and new Questions. Telephone operation and tariffs. Telegraph operation and tariffs.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Possibly : **Multilingual Vocabulary of essential line transmission terms.**
Multilingual edition in **F, E, S, R, Dutch, German, Italian, Polish, Portuguese, Swedish.**

Conditions of sale

All documents ordered from the General Secretariat (Palais Wilson, Geneva, Switzerland), must be paid for in advance. The prices quoted are in *Swiss francs* and amounts due should be sent to the Secretariat in Swiss francs at the same time as the orders.

Methods of payment : *a)* Switzerland : postal cheque account : Geneva I. 50.

b) Other countries : payment on delivery (where allowed), by international postal order or cheque on the *Société de Banque Suisse,* Geneva.

For despatch by ordinary mail, the cost of carriage is included in these prices.
As the General Secretariat of the Union sells its publications on a non-profit and non-discount basis no reduction can be made to booksellers.

JOURNAL UIT

BOLETÍN DE TELECOMUNICACIONES

Publicado mensualmente
por la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

SUSCRIPCIONES — Suscripción anual: Para todos los países 20 francos suizos • Precio del ejemplar: 2 francos suizos
Toda petición de informes debe dirigirse a la Redacción: Palais Wilson - GINEBRA (Suiza) - Teléfono (022) 32 67 10
Cuenta de cheques postales: Genève I/50 • Cuenta bancaria: Société de Banque Suisse, Ginebra

SUMARIO — N.º 3 — MARZO DE 1959

	Páginas
En vísperas de la 7.ª Conferencia mundial de radiocomunicaciones — La UIT y la reglamentación internacional de las radiocomunicaciones, por J. Persin	50-53
El teléfono, por E. I. Green *(Conclusión)*	54-63
Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) — Media redondeada del número mensual de manchas solares	64
Noticia bibliográfica	64
Necrológica : Dr. Hans Bredow ; T. L. Eckersley ; Andrée Laverry	65
Ecos y noticias	66-70
Publicaciones recibidas	70
Invitaciones aceptadas por la Unión para asistir a conferencias o reuniones de otras organizaciones	71
Calendario de las conferencias y reuniones de la UIT	71
Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)	72-74
Bibliografía	I-IV

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volúmenes publicados

Boletín de Telecomunicaciones (desde 1934)
26.º volumen

Las opiniones expresadas en los artículos del Boletín de Telecomunicaciones reflejan los puntos de vista personales de sus autores pero no necesariamente el criterio de la Unión.

En vísperas de la 7.ª Conferencia mundial de radiocomunicaciones

La UIT y la reglamentación internacional de las radiocomunicaciones

por J. PERSIN

(Traducción)

El 17 de agosto de 1959 dará comienzo en Ginebra la 7.ª Conferencia mundial de radiocomunicaciones [1]. Al proponer cuatro meses de duración para esta Conferencia, el Consejo de Administración de la Unión había considerado que tendría que ocuparse de cuestiones especialmente difíciles. En principio, éstas son bien conocidas ya que se desprenden de las disposiciones del artículo 10 del Convenio internacional de telecomunicaciones, en el que se dice que « las Conferencias administrativas ordinarias :

a) Revisarán, cada una en la esfera de su competencia, los Reglamentos enumerados en el artículo 12, apartado 2, del Convenio :

b) Tratarán, dentro de los límites del Convenio, del Reglamento General y de las normas dadas por la Conferencia de plenipotenciarios, todas las demás cuestiones que estimen necesario.

Además, la Conferencia administrativa ordinaria de radiocomunicaciones :

a) Eligirá a los Miembros de la Junta Internacional de Registro de Frecuencias, y

b) Examinará las actividades de esta Junta. »

La situación con que va a enfrentarse la Conferencia de 1959 es algo especial, ya que, por un lado, no ha sido posible poner completamente en vigor el Reglamento de Radiocomunicaciones (establecido por la Conferencia de Radiocomunicaciones de Atlantic City doce años atrás), y por otro, algunas disposiciones importantes de este Reglamento y de los textos complementarios han sido enmendadas por la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones (Ginebra 1951).

¿ Cuál será, pues, exactamente el orden del día de la Conferencia de Radiocomunicaciones de Ginebra ?

Aunque es a todas luces evidente, que la Conferencia debe revisar el Reglamento internacional de Radiocomunicaciones y su Reglamento adicional, examinar las actividades de la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB) en el curso de los diez años transcurridos y elegir a los miembros de la misma para el período que medie hasta la siguiente conferencia, cabe preguntarse cuál será su actitud acerca de una serie de problemas, entre los que pueden destacarse como principales los siguientes :

(i) la revisión de un Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias que no ha sido posible poner completamente en vigor, pero que ha servido de base para establecer y aplicar planes importantes de asignación ;

(ii) la carencia de una Lista internacional de frecuencias aprobada para el servicio fijo de altas frecuencias ;

(iii) el problema de utilizar lo más ordenadamente posible el espectro disponible para el servicio de radiodifusión por altas frecuencias, incluyendo el examen de los proyectos de planes preparados para este servicio por la IFRB.

La solución de estos problemas parece fundamental para llevar a cabo la tarea principal de la Conferencia, que consiste en revisar el Reglamento de Radiocomunicaciones actualmente en vigor. A este respecto, debe recordarse que algunas secciones importantes de dicho Reglamento presuponen la existencia de una Lista internacional de frecuencias completa y aprobada. Tal lista existe para las tres regiones de la UIT en lo que concierne a las bandas de frecuencia inferiores a 4000 kc/s, habiéndose adoptado internacionalmente planes y listas de distribución para los servicios móvil marítimo y móvil aeronáutico en altas frecuencias, pero no ocurre lo mismo desgraciadamente en lo que concierne a los servicios fijo y de radiodifusión por altas frecuencias. Las tentativas para colmar esta laguna pueden dar lugar a puntos de vista muy distintos y controvertidos.

Quizás fuese útil, a título de contribución para la preparación de la Conferencia, analizar tales supuestos o hacer un examen crítico de los resultados a que cada uno de ellos conduciría. Sin embargo, pensándolo bien, un estudio de este tipo no parece estar justificado porque las hipótesis formuladas se refieren generalmente a las medidas adoptadas por las últimas conferencias (Conferencia ordinaria de radiocomunicaciones de Atlantic City, 1947, y Conferencia extraordinaria de Ginebra, 1951), disposiciones que algunos países quizás no consideren necesariamente válidas para lo porvenir. Además, cuantas medidas prácticas fuere posible recomendar con respecto a la utilización de las frecuencias podrían dar lugar

[1] Las conferencias mundiales de radiocomunicaciones celebradas anteriormente tuvieron lugar en Berlín, en 1906; en Londres, 1912 ; en Wáshington, 1927 ; en Madrid, 1932 ; en El Cairo, 1938 y en Atlantic City, 1947.

a diversas apreciaciones según los intereses que se defiendan y los fines que se persigan, y sólo una conferencia puede pronunciarse al respecto dando a conocer la opinión de la mayoría de los países.

Pero si nadie se encuentra hoy en condiciones de recomendar una solución práctica para los problemas especiales con que se enfrenta la UIT — o para ser más exactos, la Conferencia de Radiocomunicaciones que va a reunirse en Ginebra — lo que sí es perfectamente posible es enunciar ciertos principios sobre los cuales la Conferencia debe definir su posición para poder tomar decisiones prácticas.

Pues bien, tan pronto como se inicia el análisis de los problemas especiales en cuestión (especialmente de los que plantea el establecimiento y mantenimiento al día de una Lista internacional de frecuencias), hay que estudiar fatalmente el problema general de la reglamentación internacional de las radiocomunicaciones. Parece por tanto preferible tratar de delimitar los principios que en buena lógica debieran retener la atención de la UIT en el momento en que va a definir de nuevo sus responsabilidades en materia de reglamentación y desarrollo de las radiocomunicaciones. Por ello, el breve estudio que se hará a continuación ha de ser muy general y se ocupará de hecho de la filosofía de algunos de los principales problemas que figurarán en el orden del día de la próxima Conferencia de Radiocomunicaciones.

* * *

En primer lugar, parece indicado pasar rápidamente revista a la evolución de las radiocomunicaciones en general. Esto es en realidad bastante difícil ya que las radiocomunicaciones evolucionan con un ritmo cada vez más rápido en las direcciones más diversas y ajustándose a leyes cuyos misterios no han podido aún descubrir totalmente los físicos. Por cierto que algunos afirman que « la radio » se encuentra todavía en su infancia... Es cierto que los progresos de la ciencia y de la técnica han modificado en forma apreciable, de unos diez años a esta parte, el planteamiento de numerosos problemas de radiocomunicación. Está justificado el pensar que el proceso de transformación irá acelerándose en los próximos años. Así pues, no sólo será necesario cerciorarse de que la reglamentación de radiocomunicaciones establecida doce años atrás es todavía válida, sino que la Conferencia habrá de preocuparse también de que la nueva reglamentación tenga en cuenta los progresos previstos para un futuro inmediato.

En segundo lugar, en el estudio de una reglamentación realista de las radiocomunicaciones no se puede hacer abstracción del hecho indiscutible de que, en sus aplicaciones más diversas, las radiocomunicaciones están al servicio de intereses políticos y económicos muy poderosos y de que constituyen ya uno de los elementos esenciales de toda potencia, incluso militar. Tampoco debe olvidarse que la distribución equitativa entre todos los países del mundo de los medios de radiocomunicación, y sobre todo de las frecuencias, presenta las mismas dificultades que una distribución equitativa de las riquezas naturales (oro, petróleo, uranium, etc.), de los medios industriales o de la potencia militar.

Pero lejos de ser desalentadores estos hechos hacen más indispensable, más eficaz y más fascinante la colaboración internacional en materia de radiocomunicaciones. Toda reglamentación, todo acuerdo en este terreno incide efectivamente en la vida política, económica y social del mundo entero y no es una exageración el pretender que acuerdos internacionales adecuados sobre « la radio » podrían, por sí solos, entronizar la paz y la prosperidad a que aspiran todos los hombres. Por tanto, en el realismo de su acción progresiva, la UIT aspira también a la realización a largo plazo de tales acuerdos.

¿ Cuál debiera ser el papel de la UIT en materia de radiocomunicaciones en el curso de los cinco o diez años venideros en vista de estos hechos y consideraciones ?

Como se ha indicado más arriba, la decisión corresponde a la Conferencia de Radiocomunicaciones de Ginebra. Nos limitaremos en consecuencia a enumerar aquí algunas de las cuestiones de principio sobre las que seguramente tendrá que adoptar una decisión ; las indicaciones acerca de los comentarios que las acompañan tienen por exclusivo objeto precisar su alcance.

1. Revisión del Cuadro de distribución de frecuencias

No puede haber duda alguna de que la UIT debe emprender esta importante tarea y de que el Cuadro de distribución de frecuencias debe ser revisado periódicamente. Ahora bien, la revisión de un Cuadro ya adoptado puede acarrear gastos considerables para las administraciones y empresas privadas de explotación, y habrá que sopesar cuidadosamente las ventajas que se obtienen al modificar el Cuadro (para aumentar, por ejemplo, el espectro concedido a un servicio en expansión), y compararlas con los inconvenientes que podrían resultar para otros tipos de servicio. Un estudio previo de la utilización de las frecuencias puede facilitar considerablemente el logro de la solución más adecuada, pero ni siquiera la densidad de asignaciones por kilociclo, que puede calcularse fácilmente por medios estadísticos, sirve siempre para evaluar con exactitud las necesidades respectivas de los distintos servicios.

Las mismas consideraciones se aplican en grado menor a la revisión periódica de los planes o listas adoptados.

2. Registro de las frecuencias

No parece que pueda discutirse la necesidad de registrar las frecuencias notificadas por los diferentes países, con el fin de informar a los servicios técnicos y de asegurar su reconocimiento internacional oficial.

En la actualidad, la UIT registra las asignaciones de frecuencia notificadas por las administraciones sólo después de haber procedido a su examen técnico

para determinar si son susceptibles de ocasionar interferencia a otras asignaciones ya existentes ; publica las reservas o conclusiones desfavorables que de dicho examen se desprenden, pero no puede obligar a un país a renunciar al registro (y utilización) de una frecuencia que ha sido objeto de reservas y de una conclusión desfavorable.

Este procedimiento, correcto cuando las asignaciones notificadas son modificaciones o adiciones a un plan o lista internacionalmente aprobado, ¿ debe modificarse cuando se trate de asignaciones en las porciones del espectro en que no existen tales planes o listas aprobados ? En caso afirmativo, cabe preguntarse si el procedimiento revisado debiere abarcar un estudio más amplio de la compatibilidad o de la falta de compatibilidad, de las asignaciones en cuestión, o si, en definitiva, la solución ha de consistir en la aplicación de sanciones más firmes cuando un país insista en utilizar una frecuencia que interfiere con el empleo ya consagrado de esta frecuencia por otro país.

3. Establecimiento de planes de asignación

Cabe preguntarse si la UIT debiera establecer planes de asignación para todas las bandas de frecuencia de importancia internacional, o en qué medida, y en qué condiciones podría delegar en las organizaciones internacionales especializadas el establecimiento de planes de asignación para las bandas de frecuencias atribuídas exclusivamente a determinados servicios (servicios aeronáuticos, marítimo, de radiodifusión, etc.).

Algunas cuestiones de asignación de frecuencias relacionadas con las comunicaciones a corta distancia y en las que no existan posibilidades de interferencias a larga distancia quizás pudieran ser reglamentadas más facilmente por tales organizaciones especializadas. Pero no parece dudoso que, en general, corresponde a la UIT, por ser sólo en este organismo donde están representados todos los países e intereses, el deber y la responsabilidad de la planificación de las asignaciones de frecuencia, aunque para la preparación de los planes, convenga solicitar la cooperación activa de las organizaciones especializadas.

4. Control de las emisiones

El control de las emisiones es la única medida que da una idea exacta de la utilización del espectro de frecuencias y que permite, en consecuencia, evaluar los riesgos reales de interferencia que pueden implicar asignaciones nuevas. Tal control puede realizarse en grados diversos según los medios económicos de que se disponga. En especial, caben las tres posibilidades siguientes :

a) centralización y publicación por la UIT de los resultados de escucha comunicados libremente por los países ;

b) establecimiento por la UIT de una red de estaciones de control aprobadas ; si fuere necesario construir algunas estaciones para completar la red, la UIT sufragaría una parte o la totalidad de los gastos. Las estaciones serían explotadas por los países interesados y la UIT se limitaría a centralizar y publicar los resultados de escucha ;

c) explotación por la UIT de una red de estaciones de control.

5. Definiciones. Reglas y procedimientos de explotación de las radiocomunicaciones

Al revisar esta parte del Reglamento de Radiocomunicaciones, habría que preocuparse de hacer una distinción entre :

a) Las normas de tipo general, que son de la competencia directa de la UIT ;

b) Las normas detalladas para clases particulares de servicios, que deberían prepararse en colaboración con las organizaciones especializadas interesadas.

6. Estudios tendientes a la adopción de normas, opiniones y recomendaciones relacionadas con el funcionamiento y desarrollo de las radiocomunicaciones

La Conferencia debería tratar, ante todo, de definir cuáles deben de ser en este terreno los cometidos respectivos de la UIT y de las organizaciones especializadas en determinados servicios de radiocomunicaciones (Organización de la Aviación Civil, organizaciones marítimas, organizaciones de radiodifusión, etc.).

Después, podría definir el objeto de los estudios y la orientación que debiera dárseles. Se pueden mencionar a título de indicación las cuestiones siguientes :

a) estudios relacionados con la utilización de las frecuencias a fin de obtener una mejor calidad de servicio, un mayor rendimiento de las instalaciones y una utilización más apropiada del espectro de frecuencias ;

b) estudios relacionados con la más rigurosa normalización de los materiales y métodos de explotación ;

c) estudio, orientado hacia la asistencia técnica, de problemas de radiocomunicaciones planteados en los países poco desarrollados.

7. Publicación de informaciones relativas a las radiocomunicaciones

Se trata de saber cuáles son las informaciones verdaderamente valiosas para los servicios de radiocomunicación y de definir la manera más práctica y económica de publicarlas.

* * *

Aunque no sea completa, se ha enumerado aquí toda una serie de cuestiones de principio acerca de las cuales la Conferencia de Radiocomunicaciones de Ginebra tendrá seguramente que tomar una decisión. La Conferencia podría abordarlas sistemáticamente, al iniciar sus labores, o tratarlas en relación con los problemas que se presenten a discusión ; ahora bien, si la Conferencia pudiera fijar su posición en primer lugar sobre algunas de estas cuestiones de principio, se facilitaría con ello la redacción de numerosos artículos del Reglamento de Radiocomunicaciones.

Con toda intención, evidentemente, no se ha aludido en este trabajo a la adaptación eventual de los organismos permanentes de la Unión a las tareas que finalmente defina la Conferencia de Radiocomunicaciones. Se ha hecho así porque, en nuestra opinión, esta cuestión no suscita problemas reales, abstracción hecha de las incidencias financieras. En efecto, aunque hubiera que imprimir una nueva orientación a las actividades de la UIT en materia de radiocomunicaciones o modificarlas considerablemente, no parece necesario transformar radicalmente la estructura de la organización ; por otra parte, generalmente no hay dificultad en concebir la estructura y el funcionamiento de diversos organismos cuando están claramente definidas las tareas que se les quiere confiar.

No nos aventuraremos a concluir este breve documento formulando cualesquiera proposiciones « constructivas ». Esto no se debe a falta de ideas o a exceso de prudencia, sino más bien a la convicción de que un funcionario internacional consciente de su deber debe limitarse a presentar a los gobiernos a cuyo servicio está, los datos pertinentes. Por consiguiente, las ideas expresadas en este artículo son simplemente consideraciones personales que no reflejan necesariamente las opiniones concertadas de los órganos de la UIT pero que pueden proporcionar a las administraciones materia de reflexión. A ellas les corresponde adoptar decisiones soberanas acordes con sus intereses y con los dictados de su conciencia, es decir, con su idea de lo que debe ser la cooperación internacional en materia de radiocomunicaciones.

Nos limitaremos, pues, a formular un voto : que la Conferencia que se va a reunir en Ginebra se aperciba claramente del papel cada vez más decisivo que desempeñan las radiocomunicaciones en la evolución del mundo moderno y que tome decisiones tan realistas como la realidad de la convivencia de las sociedades humanas. Y, a falta de una luminosa verdad, permitásenos ofrecer a los participantes en la Conferencia de Ginebra un buen tema de tesis filosófica : que puesto que está generalmente admitido que el electromagnetismo, junto con la gravitación, que se supone es análoga al magnetismo, condiciona el equilibro del universo, no es descabellado el suponer que, por medio de las radiocomunicaciones, pueda el electromagnetismo contribuir igualmente a la armonía del mundo puramente humano.

J. Persin

El teléfono

por E. I. Green

(Conclusión) [1]

Con autorización expresa de la « Encyclopaedia Britannica » [2], (Chicago), en la que apareció primitivamente en 1957 y de los « Bell Telephone Laboratories » [3] (Nueva York) en cuya « Bell System Technical Journal » se publicó ulteriormente, insertamos en nuestras páginas el presente artículo por considerarlo de interés para los lectores del « Boletín de Telecomunicaciones » de la UIT.

Contiene este trabajo un relato objetivo del invento del teléfono y del desarrollo y perfeccionamiento ulterior de la telefonía, un resumen estadístico de la intensidad de su crecimiento en las distintas partes del mundo, una amplia exposición de los adelantos técnicos, incluso en lo que concierne a instrumentos y aparatos de estaciones, así como los métodos y principios porque se rigen la transmisión y la conmutación, y se termina con un pronóstico de lo que ha de ser la telefonía en vista de los recientes progresos técnicos.

(Traducción)

Tubos electrónicos y repetidores

El alcance de la telefonía fue limitado durante años por las pérdidas de energía debidas a su disipación a lo largo de las líneas alámbricas o a la dispersión en el caso de las ondas radioeléctricas. La idea de insertar repetidores en las líneas telefónicas para reforzar o amplificar las corrientes es casi tan vieja como el propio teléfono ; pero hubieron de transcurrir muchos años antes de que los trabajos de investigación plasmaran en un repetidor satisfactorio. En 1904 se ensayó el repetidor denominado mecánico, que se basaba en la inercia de partes móviles ; pero se encontró que presentaba ciertas limitaciones. H. E. Shreeve construyó ulteriormente un repetidor que dio resultados prácticos, en el que se utilizaba la amplificación por contactos de carbón. Sin embargo, la solución auténtica del problema de la amplificación se debe al dispositivo inventado por Lee De Forest en 1906 al cual dio el nombre de audión, y que ahora se conoce con el de tubo de vacío, triodo o válvula electrónica. En su forma original, tal como había sido concebido para la radiotelegrafía, resultaba inadecuado para el teléfono. Los trabajos de Harold D. Arnold, Irving, Langmuir y otros pusieron de manifiesto que uno de los requisitos fundamentales para el funcionamiento adecuado de un amplificador era la consecución de un alto grado de vacío en la válvula. Esto se consiguió en 1914, y en 1915 se inauguró un servicio telefónico entre Nueva York y San Francisco, en el que se empleaban repetidores con amplificación a base de tubos electrónicos. Con ello la telefonía consiguió vencer las distancias y la aplicación del tubo de vacío en las instalaciones telefónicas anunció la edad electrónica.

Ininterrumpidos trabajos de investigación han dado por resultado numerosos perfeccionamientos de los repetidores de válvula. Se han concebido circuitos y equipos auxiliares eficaces para la utilización del amplificador en asociación con los circuitos de línea. El tubo repetidor que se utilizaba corrientemente en 1917 llegaba a durar unas 1000 horas, en tanto que los tubos del tipo normalmente empleado en 1935 tenían una vida de hasta 90 000 horas, esto es, más de diez años de trabajo continuo. Además, la potencia requerida para calentar los filamentos del tubo se ha reducido a una décima parte de la que era necesaria en 1917.

Se han construido también otros tipos de tubos de 4 ó 5 elementos, adaptados especialmente a los sistemas radioeléctricos y de corrientes portadoras. Significativo del papel que desempeñan los repetidores de válvula en la telefonía moderna es el hecho de que en 1955, en las instalaciones telefónicas de Estados Unidos de América había unos 480 000 repetidores de frecuencias vocales y de corrientes portadoras, en los que se empleaban aproximadamente 5 000 000 de tubos de vacío.

Los repetidores disponibles fueron poniendo cada vez más de manifiesto distintos defectos de transmisión. Se advirtió que las líneas, especialmente las pupinizadas, introducían una grave distorsión como consecuencia de las diferencias de la eficacia de la transmisión y de la velocidad de transmisión en las distintas frecuencias. Por otro lado, las variaciones de la resistencia eléctrica de los conductores de cable en función de la temperatura, y las diferencias de conductancia de dispersión de los conductores aéreos, originaban grandes fluctuaciones de las pérdidas de transmisión. Nuevos y amplios estudios de la teoría de la red permitieron concebir unos igualadores con características de frecuencia que compensaban con precisión la distorsión de línea. Así, mediante reguladores de transmisión se contrarrestaban automáticamente las variaciones de las pérdidas

---

[1] Véase *Boletín de Telecomunicaciones*, N.º de enero de 1959, págs. 2-7, n.º de febrero, págs. 35-38.

[2] Copyright 1957, de la *Encyclopaedia Britannica.*

[3] Copyright 1958, de la *American Telephone and Telegraph Company.*

de línea. Unos dispositivos conocidos con el nombre de compandors, en los que se utiliza la amplitud de las sílabas para comprimir la gama de volúmenes de las ondas vocales en el terminal transmisor y para introducir en el receptor la expansión correspondiente, han resultado muy eficaces para reducir los efectos del ruido de línea lo mismo en los circuitos metálicos que en los radioeléctricos.

Otro de los efectos no deseados de los circuitos telefónicos son los ecos eléctricos debidos a las irregularidades de la línea. Cuando esos ecos se convierten en sonidos pueden molestar al que habla y al que escucha y son tanto más molestos cuanto mayor es su retraso, por lo que tienen gran importancia en los circuitos largos. Se aminoran estos efectos disminuyendo la frecuencia de su presentación, reduciendo el retraso de línea o insertando unos dispositivos especiales denominados supresores de eco para evitar que lleguen al aparato del usuario.

El tubo de vacío proporcionó por primera vez el medio de efectuar mediciones precisas de estos y de otros efectos de la transmisión, y permitió sentar sobre bases firmes la técnica de la transmisión. Conectados como generadores de oscilaciones eléctricas, los tubos electrónicos suministran la gama de frecuencias necesaria para la medición de las comunicaciones. Otros tubos de vacío sirven para amplificar las corrientes extremadamente débiles que intervienen en la transmisión telefónica hasta el nivel en que pueden medirse debidamente.

Sistemas de corrientes portadoras

Es ahora práctica muy generalizada en las líneas de larga distancia multiplicar su capacidad de circuitos mediante la técnica de la telefonía de corrientes portadoras. Se denominan estos sistemas de corrientes portadoras, a causa del principio en que están fundados, conocido con el nombre de desmodulación, en virtud del cual las frecuencias vocales modulan una corriente de frecuencia más elevada que « acarrea » las corrientes vocales. La onda vocal está constituída por ondulaciones cuya frecuencia oscila entre 200 y 3000 ciclos por segundo. En el proceso de modulación estas frecuencias son transferidas a una gama de frecuencias más elevadas, por ejemplo de 10 200 a 13 000 ciclos por segundo, para su transmisión por la línea. Utilizando distintas bandas de frecuencias portadoras pueden enviarse varias conversaciones simultáneamente por una vía de transmisión. Las bandas de frecuencias portadoras se separan unas de otras en el terminal receptor mediante redes eléctricas denominadas filtros (inventados por G. A. Campbell en 1915), reconstituyéndose las frecuencias vocales originales mediante un proceso inverso que se denomina desmodulación. En los sistemas de corrientes portadoras se utilizan mucho los tubos de vacío, sea como amplificadores, sea como osciladores, para la generación de frecuencias portadoras e incluso a veces como moduladores para hacer pasar las bandas de frecuencias de una gama a otra.

La técnica de la telefonía multicanal de corrientes portadoras tiene su origen en los sistemas telegráficos armónicos asociados a los nombres de Gray, Bell, E. Mercadier y otros. La aplicación en la telefonía de la técnica de corrientes portadoras y el empleo de la resonancia eléctrica en vez de la resonancia mecánica para seleccionar las frecuencias portadoras fue obra, en 1891, de dos franceses, Maurice Hutin y Maurice Leblanc. Ernst Ruhmer, en Alemania, y el Mayor General George O. Squier, en Estados Unidos de América, hicieron demostraciones de la técnica de corrientes portadoras durante el período 1908-1911.

Después de las experiencias realizadas entre Toledo (Ohio) y South Bend (Indianápolis) en 1917, se hizo en 1918 la primera aplicación comercial de la técnica de corrientes portadoras en una línea aérea tendida entre Baltimore (Maryland) y Pittsburgo (Pensilvania), que proporcionaba cuatro circuitos telefónicos adicionales en un par de hilos. Con la técnica moderna de corrientes portadoras, de un solo par aéreo se pueden derivar 16 circuitos telefónicos. En 1934 se estrenó en Alemania un sistema que facilitaba un canal telefónico adicional en un par de cable ligeramente pupinizado, sistema que se extendió luego por toda Europa.

La introducción de un número considerable de canales de corrientes portadoras en los cables exige el empleo de muchos más repetidores, a causa de la mayor atenuación de los pares de cable, y por ello las imperfecciones nimias de cada amplificador llegan a resultar graves. Encontró solución para este problema Harold S. Black, cuando inventó en 1927 el amplificador de contracción. Desarrolló completamente la teoría básica de este dispositivo Harry Nyquist. Aunque complicada en teoría, la idea en sí misma es sencillísima. Consiste en hacer volver a la entrada del amplificador una parte de la salida de éste en una forma que prácticamente proporcione una amplificación sin distorsión alguna y casi completamente libre de las variaciones resultantes de las fluctuaciones de la alimentación de energía y del envejecimiento del tubo. La mejora así conseguida puede llegar a cifrarse en una proporción de 1000 a 1 e incluso más.

El principio de la contrarreacción se aplica ahora casi universalmente a todo género de amplificadores. Constituyó este principio la base del sistema de corrientes portadoras de 12 canales instalado en 1937 entre Toledo y South Bend, que funcionaba con pares de cable no pupinizados. Los sistemas de corrientes portadoras se utilizan generalmente en la actualidad para las arterias de cable de larga distancia y proporcionan circuitos de excelente propiedades de transmisión para distancias de millares de millas. A este respecto, tienen gran importancia los progresos continuos que se han venido logrando en el conocimiento y el control de los fenómenos de diafonía y de ruido. Los sistemas de cable de corrientes portadoras de Estados Unidos están concebidos para poder derivar de 12 a 24 circuitos telefónicos de dos pares de calibre 19 no pupinizados. En Europa y en

otros lugares se emplean sistemas semejantes, algunos de los cuales suministran un número de canales mucho mayor.

Gracias a un tipo especial de cable denominado coaxial, se ha generalizado mucho la técnica de las corrientes portadoras. La unidad coaxial consiste en un tubo de cobre, por lo general del diámetro de un lápiz de grafito, que lleva en su centro un hilo metálico. Un cable completo puede contener hasta ocho unidades coaxiales, más una serie de pares de hilo clásicos. Insertando amplificadores a intervalos cortos de cuatro a ocho millas, por un solo coaxial puede transmitirse una banda de frecuencias muy ancha.

Diversos investigadores del siglo XIX, especialmente Lord Kelvin y Alexander Russell, estudiaron las propiedades de transmisión de un circuito coaxial. Ha habido, sin embargo, que hacer un largo recorrido desde esos estudios hasta conseguir un sistema de transmisión de banda ancha adecuado para la telefonía multicanal, y para las transmisiones de televisión a larga distancia. Los primeros de estos sistemas coaxiales se montaron en 1936 entre la ciudad de Nueva York y Filadelfia y entre Berlín y Leipzig. En la actualidad existen muchos de estos sistemas más perfeccionados, tanto en Estados Unidos como en Europa.

En un sistema coaxial instalado en 1939 entre Minneapolis (Minnesota) y Stevens Point (Wisconsin), se emplea una banda de frecuencia casi de 3 megaciclos de anchura (esto es de tres millones de ciclos), con dos unidades coaxiales cada una de las cuales proporciona 600 canales telefónicos de dos direcciones o un circuito de televisión en cada dirección. Se aumentó esta capacidad en un sistema instalado por primera vez en 1952, que proporciona una banda de frecuencia de unos 8 megaciclos de anchura y cada uno de cuyos dos coaxiales puede facilitar 1800 canales telefónicos o 600 canales telefónicos más un circuito de televisión de 4,2 megaciclos en cada dirección. Como quiera que un largo sistema coaxial puede llevar más de 1000 repetidores conectados en tandem, y que cada uno de ellos amplifica 10 000 veces, se necesita en cada repetidor la máxima perfección de funcionamiento.

La distancia mínima en que resultan económicos los sistemas de corrientes portadoras depende del costo de la instalación terminal. En los recientes tipos de estos sistemas se ha reducido mucho la distancia considerada económica, por lo que la técnica de corrientes portadoras puede utilizarse para circuitos cortos interurbanos, para enlaces entre centrales y para líneas rurales.

La radioelectricidad

Empleada primitivamente para la telegrafía, la radioelectricidad se ha convertido en un importante instrumento del servicio telefónico. Son innumerables los trabajos que tratan de los aspectos teórico y práctico de la transmisión radioeléctrica.

Interviene en ella el mismo principio fundamental de la modulación que se usa en los sistemas de corrientes portadoras para transferir las señales telefónicas a la frecuencia radioeléctrica deseada. Hay distintos tipos de modulación utilizables lo mismo en sistemas radioeléctricos que en sistemas metálicos. El más sencillo es el de la modulación de amplitud. En él se utiliza la amplitud de una onda modulante (por ejemplo, una onda vocal) para controlar la amplitud de una portadora sinusoidal. John R. Carson fue el primero en hacer un análisis completo de la modulación de amplitud, mostrando que para llevar la información sólo se necesitaba transmitir una de las bandas de frecuencias generadas. La economía que entraña en la utilización del espacio de frecuencias ha hecho generalizarse considerablemente el método de banda lateral única de Carson.

La modulación de frecuencia es también muy corriente. En ella se hace variar la frecuencia instantánea de una portadora sinusoidal proporcionalmente a la amplitud de la onda modulante. Este método permite mejorar la relación señal/ruido pero con mayor gasto de espacio de frecuencias.

Queda aún por mencionar la modulación de impulso, en la cual la portadora no es una onda sinusoidal sino una serie de impulsos cuya amplitud, duración, posición o simple presencia pueden controlarse para hacer pasar el mensaje. Iniciada por A. H. Reeves en 1939, la modulación de impulsos en código consiste en el envío de muestras sucesivas cuantificadas de la onda modulante que producen las correspondientes señales de código de impulsos. Este método ofrece la ventaja, a expensas de la anchura de banda, de ser poco vulnerable al ruido y a la interferencia y permite la regeneración repetida de las señales sin distorsión. En la transmisión multicanal, los impulsos correspondientes a los diferentes canales van imbricados.

Desde los comienzos de la radioelectricidad se hicieron patentes las ventajas que entraña el uso de un teléfono que no necesita conexiones metálicas. Fueron muchos los precursores que lograron transmitir la palabra a unas cuantas millas de distancia, mereciendo especial mención R. A. Fessenden y De Forest, en América, y Quirino Majorana, Giuseppe Vanni y V. Poulsen, en Europa. Sin embargo, faltaban aún varios elementos fundamentales para llevar a la práctica tal sistema, por ejemplo un generador de ondas contínuas de alta frecuencia, el medio de modular esas ondas de acuerdo con la palabra y un amplificador receptor que hiciera recobrar a las ondas las pérdidas de intensidad sufridas en el trayecto. El tubo de vacío vino a solucionar estos tres problemas.

En 1915, el mismo año en que empezó el servicio telefónico transcontinental de los Estados Unidos de América, se hizo una transmisión radioeléctrica experimental de la palabra desde Arlington (Virginia) a Hawai y París. El primer circuito radiotelefónico comercial ultramarino se inauguró en 1927, entre Estados Unidos de América e Inglaterra. El servicio

desde Berlín a Buenos Aires empezó en 1928, iniciándose el de Inglaterra con América del Sur y Australia en 1930 y el de Estados Unidos con las Américas del Sur y Central, con las Islas Hawai, las Filipinas, las Indias neerlandesas y el Japón en los años de 1930 a 1934. A fines de 1956, existía un servicio radiotelefónico entre todos los principales países no conectados por redes metálicas, servicio que se utilizaba, además, en muchas ocasiones, para completar las instalaciones alámbricas. Entre América del Norte y Europa se hacían más de 1600 llamadas diarias, contadas tanto las efectuadas por radio como las realizadas por cable submarino. En la figura 5 [1] se muestran las principales relaciones telefónicas intercontinentales. La mayoría de los circuitos radiotelefónicos ultramarinos funcionan en la gama de ondas cortas, entre 3 y 30 Mc/s, en la cual se efectúa la transmisión a larga distancia por reflexión de las ondas en la ionosfera. Aunque bastante satisfactorio, el rendimiento de los circuitos radioeléctricos tropieza con algunas dificultades debidas a las perturbaciones atmosféricas.

Hacia la mitad de la década de los años 950 empezaron a utilizarse sistemas radioeléctricos basados en la propagación por dispersión troposférica para transmitir anchas bandas de frecuencias en las que puede acomodarse toda una serie de canales telefónicos, hasta distancias más lejanas del horizonte visible. En 1957 se inauguró un sistema de esta clase entre Miami y La Habana.

En 1929 se celebró la primera comunicación radiotelefónica con un barco, el paquebote *Leviathan*, servicio que luego se extendió a muchos grandes trasatlánticos. Millares de pequeños barcos de cabotaje y fluviales que navegan por las aguas costeras, por los lagos, en los puertos y en los ríos, llevan a bordo estaciones telefónicas radioeléctricas para comunicar con la costa. El servicio radiotelefónico comercial entre la red pública y los vehículos que circulan por ciudades y carreteras, empezó a funcionar en Estados Unidos en 1946. En octubre de 1957, existían unas 18 000 estaciones móviles de este tipo.

Por otra parte, disponen también de aparatos radiotelefónicos de servicio privado otros 500 000 vehículos aproximadamente pertenecientes, por ejemplo, a compañías aéreas, policía, empresas de taxímetros, etc., y hay 16 estaciones radioeléctricas móviles de servicio público en ferrocarriles. También se emplean sistemas radioeléctricos para cruzar pequeñas superficies acuáticas o terrenos escabrosos. En los casos de calamidades públicas, como inundaciones, trombas, etc., se emplean equipos radiotelefónicos portátiles para salvar las interrupciones de los circuitos normales hasta que queda restablecido el servicio. Otra aplicación la constituyen ciertos sistemas de aviso, que se usan para llamar a una persona determinada, provista de un pequeño receptor portátil, avisándola de que debe dirigirse al teléfono más próximo a fin de comunicar con su domicilio u oficina.

[1] Véase *Boletín de Telecomunicaciones*, enero de 1959, p. 7*e* (parte inglesa).

En muchos lugares del mundo se emplean sistemas radioeléctricos de repetidores que proporcionan gran número de circuitos telefónicos para comunicaciones a larga distancia y amplias bandas de frecuencias para transmisiones de televisión. Se transmiten por ellos, normalmente, ondas radioeléctricas de varios millares de megaciclos, conocidas con el nombre de microondas, y se utilizan para trayectos ópticos. Ya en 1934 A. G. Clavier y otros construyeron un sistema radioeléctrico de microondas para hacer transmisiones a través del canal de la Mancha. Durante la segunda guerra mundial, se desarrolló enormemente la técnica de las microondas aplicada al radar, y esto sirvió de poderoso estímulo en la post-guerra para la construcción de sistemas de comunicación de microondas. En 1947, se inauguró entre Nueva York y Boston un sistema de relevadores radioeléctricos de microondas y en 1951 se puso en servicio otro igual a través de los Estados Unidos. Este último proporciona seis canales radioeléctricos para cada dirección, y cada uno de ellos puede transportar 600 circuitos telefónicos o un circuito de televisión.

La concentración de gran número de circuitos en una sola arteria mediante sistemas de corrientes portadoras, coaxiales o de relevadores radioeléctricos, presenta grandes ventajas económicas, pues permite compartir ciertos gastos originados por elementos comunes, como derechos de paso, conductores, instalaciones, trabajos de conservación, torres radioeléctricas, alimentación de potencia, etc. La economía es mayor aún cuando en una misma ruta se combinan la telefonía y la televisión.

Telefonía por cable submarino

Antes de que se inventase el teléfono su utilizaban ya cables submarinos para la transmisión de señales telegráficas, pero hubieron de transcurrir muchos años antes de que pudiera construirse un cable submarino adecuado para la telefonía. En 1891 se tendió un cable de cuatro hilos en el canal de la Mancha, entre la bahía de Santa Margarita (Inglaterra) y Sangatte (Francia), y en los cinco años siguientes se tendieron a través del canal varios otros cables de construcción similar propios solamente para aguas de poca profundidad y para distancias relativamente cortas.

Cuando se quiere tender un cable telefónico a gran profundidad, la gran presión a que ha de estar sujeto exige un tipo diferente que generalmente consta de un conductor central debidamente aislado alrededor del cual va el conductor de retorno. Los primeros cables de este tipo fueron tendidos en 1921 entre Key West (Florida) y La Habana (Cuba) sobre una distancia de más de 100 millas. Cada uno de estos cables llevaba un circuito telefónico y cuatro circuitos telegráficos. Dos años más tarde, se tendieron a través del estrecho de 40 millas que separa la costa de California de la isla de Santa Catalina, los primeros cables submarinos adaptados a la transmisión telefónica por corrientes portadoras.

Cuando se trata de salvar grandes distancias con la ancha banda de frecuencias necesaria para acomodar

cierto número de canales telefónicos, hace falta colocar repetidores intermedios. Los primeros repetidores telefónicos sumergidos fueron colocados en 1943 entre Anglesey (Gales) y la isla de Man, y en 1946 entre Lowestoft (Inglaterra) y Borkum (Alemania). Estos repetidores sólo servían para aguas poco profundas. Los repetidores concebidos para aguas profundas empezaron a utilizarse en un par de cables tendidos en 1950 entre Key West y La Habana, que daban un total de 24 circuitos telefónicos.

Para hacer frente a las crecientes necesidades del servicio telefónico trasatlántico, en 1955 se inició la instalación del primer sistema de cable telefónico transoceánico entre Clarenville (Terranova) y Oban (Escocia), con una prolongación de Terranova a Nueva Escocia y un enlace radioeléctrico para Portland (Maine). Este sistema, puesto en servicio en 1956, era un proyecto conjunto de la *American Telephone and Telegraph Company*, los servicios de CTT británicos, y la *Canadian Overseas Telecommunication Corporation*. Los dos cables del tendido principal llevan 52 repetidores sumergidos cada uno, separados entre sí por distancias aproximadas de unas 40 millas, y proporcionan un total de 36 circuitos telefónicos. Los repetidores, a base de tubos de vacío, están concebidos para funcionar contínuamente y en forma perfecta, sin necesidad de revisión, por lo menos durante veinte años, a profundidades de hasta 2000 brazas.

A finales de 1957 había en servicio sistemas submarinos similares entre Port Angeles (Washington) y Ketchikan (Alaska), y entre California y Hawai.

Teoría de la información

El progreso de la telefonía y de las técnicas conexas ha recibido gran impulso con la nueva teoría en que se recogen los principios de la comunicación de informaciones. Conocida indistintamente con el nombre de teoría de la información o teoría de las comunicaciones, es el resultado de estudios de Claude E. Shannon, Norbert Wiener y otros continuadores de los primeros trabajos iniciados por R. V. L. Hartley. En sustancia, la teoría afirma que las informaciones del tipo contenido en los mensajes que se transmiten por los sistemas de comunicaciones son mensurables y que, por tanto, pueden valorarse las pérdidas de información debidas a las perturbaciones imprevistas (ruido) que ocurren en la transmisión. La unidad básica de medida es el « bit ». En las comunicaciones, todas las informaciones pueden expresarse o codificarse en secuencias de impulsos binarios. El desarrollo matemático de la teoría permite considerar en términos cuantitativos ciertos factores de la transmisión, como la anchura de banda, el ruido, la distorsión etc., y sus relaciones mutuas, y esto facilita la comparación entre sistemas de transmisión diferentes, por ejemplo, sistemas que utilizan formas distintas de modulación, códigos diversos, etc. La teoría establece también los límites máximos absolutos de la cantidad de información que se puede transmitir por sistemas de tipos diferentes.

Conmutación

El establecimiento de una conexión entre dos teléfonos cualesquiera de un grupo numeroso es una operación complicada. Aun en el caso más sencillo, cuando ambos teléfonos están servidos por el mismo cuadro conmutador, es necesario : *1)* observar que el abonado desea hacer una llamada ; *2)* conectar al operador (o el mecanismo de conmutación) con la línea del abonado ; *3)* averiguar con qué teléfono desea la comunicación ; *4)* buscar un circuito de conversación libre ; *5)* determinar si el teléfono pedido está o no ocupado ; *6)* si está libre, accionar el timbre y, en caso contrario, comunicarlo al abonado que hace la llamada ; *7)* saber cuándo acaba la conversación, y *8)* volver a dejar todo el equipo en posición estática, listo para otras llamadas. Si los teléfonos están servidos por cuadros conmutadores diferentes, situados a veces en ciudades muy distantes entre sí, hay que averiguar también cuál es el cuadro conmutador que corresponde al teléfono solicitado y buscar la forma de conectar con él.

La importancia de la conmutación en telefonía fue reconocida desde los primeros momentos, pero los medios empleados inicialmente eran primitivos. El primer dispositivo de conmutación telefónica fue el utilizado en 1877 en Boston, por la *Holmes Electric Company*, que empleaba para las conexiones telefónicas durante el día los hilos y conectadores de un sistema nocturno de alarma contra ladrones. En el año 1878, se inauguró en New Haven (Connecticut), una central telefónica comercial que daba servicio a 21 estaciones con 8 líneas terrestres. Las centrales telefónicas modernas pueden dar servicio hasta a 100 000 teléfonos con 50 000 líneas.

Esta central de New Haven, y algunas otras antiguas, tenían un conmutador individual para cada posible combinación de líneas conectables, lo que exigía 28 conmutadores para 8 líneas ; pero como el número de conmutadores crecía mucho más rápidamente que el de abonados, dicho método llegó pronto a ser impracticable. En efecto, para 100 líneas, por ejemplo, se hubieran necesitado 4950 conmutadores. Para salvar esta dificultad, se introdujo en 1880 el circuito de cordón. Con esta técnica, cada línea se termina en el cuadro conmutador en una base de conexión (llamada *jack*), disponiéndose también en la central de cierto número de cortos cordones flexibles provistos en ambos extremos de unas clavijas. Así, para conectar dos líneas basta con insertar los dos extremos de un cordón en los jacks adecuados. El sistema dió resultados satisfactorios mientras las llamadas recibidas en un cuadro conmutador podían ser atendidas por una sola operadora.

Otro de los primitivos inventos que permitía atender satisfactoriamente en las centrales manuales un volumen mucho mayor de tráfico, fue el sistema múltiple ideado por Leroy B. Firman en 1878. Según este sistema, la línea de cada abonado estaba conectada a varios jacks convenientemente situados en el cuadro conmutador para que cada uno de ellos estuviese siempre al alcance de cualquier operadora.

El sistema múltiple obligaba a hacer una serie de pruebas de ocupación para determinar si la línea con la cual se quería conectar estaba ya ocupada con una conexión efectuada en otro punto del cuadro conmutador.

En las centrales manuales, la operadora efectúa esta prueba tocando con la punta de la clavija de conexión en el casquillo del jack de la línea solicitada, y si ésta está ocupada se oye un chasquido en el auricular de la operadora.

En 1895, se sustituyeron por lámparas incandescentes los indicadores de llamada que accionados magnéticamente indicaban al caer a la operadora que un abonado deseaba hacer una llamada. Estas lámparas eran más pequeñas y seguras que los indicadores magnéticos y permitían una disposición más compacta de los jacks de abonado.

Desde entonces no dejaron de introducirse mejoras constantes para adaptar las centrales manuales al creciente volumen y complejidad del tráfico telefónico, aumentar la comodidad de los empleados y mejorar el servicio de los abonados, perfeccionándose también los circuitos asociados; pero todas las centrales manuales concebidas ulteriormente estaban basadas en el cordón de clavijas, el sistema múltiple, las pruebas de ocupación y la señalización por lámpara incandescente.

La idea de una conmutación totalmente automática surgió también muy temprano. En efecto, la primera patente de un sistema de conmutación automática le fue concedida en 1879 a Daniel Connolly, T. A. Connolly y T. J. McTighe, sólo dos años después de ponerse en servicio en Boston la primera central primitiva. Este nuevo sistema nunca tuvo éxito comercial. En 1889, Almon B. Strowger inventó un sistema automático que se instaló en 1892 en La Porte (Indiana), creándose así la primera central automática comercial del mundo. Este sistema fue perfeccionado por Alexander E. Keith y otros ingenieros de la *Automatic Electric Company*, hasta alcanzar la forma en que todavía se sigue utilizando mucho en todo el mundo y que se conoce con los nombres de sistema de paso a paso o sistema Strowger. En este sistema, los mecanismos de conmutación están accionados directamente por impulsos generados en el teléfono del abonado. Al principio, el abonado pulsaba un botón para producir los impulsos de conmutación, pero poco a poco se fue pasando de este y de otros dispositivos de llamada al mecanismo del disco para marcar cuyo uso es general en la actualidad. Este mecanismo fue inventado en 1896 por A. E. Keith, C. J. Erickson y John Erickson, de la *Automatic Electric Company*.

El fundamento del sistema Strowger es el conmutador Strowger, denominado a veces conector y a veces selector, según el uso que de él se hace. El mecanismo completo consta esencialmente de dos partes: Una serie de 100 terminales dispuestos por decenas y formando un semicilindro (campo de contactos), y un conmutador móvil (escobilla de contacto) que corre a lo largo del eje del cilindro mediante un mecanismo de trinquete y gira alrededor de él por otro mecanismo igual de tal modo que puede entrar en contacto con cualquiera de los 100 terminales. Los mecanismos de trinquete son accionados por electroimanes que responden a los impulsos producidos por el disco del teléfono.

En Estados Unidos, Alemania y Suecia, principalmente, se han inventado otros muchos sistemas de conmutadores, algunos de los cuales han dado resultados satisfactorios. Unos se basan en el principio del paso a paso, pero utilizando diferentes tipos de aparatos; otros funcionan según el principio del control común, en el cual los impulsos son retenidos durante un corto período en un dispositivo que acciona luego los conmutadores sea directamente, sea por medio de algún mecanismo intermedio.

Se distinguen estos sistemas por el hecho de que los mecanismos de control común (llamados registradores, buscadores, traductores, directores, marcadores, etc.) no quedan asignados al abonado durante toda su conversación, sino que se utilizan sólamente el tiempo necesario, quedando libres después para atender a otras llamadas. Cada uno sirve para atender a muchas llamadas por hora, necesitándose, por tanto, muy pocos, y esto permite prever dispositivos complicados que ejecutan funciones variadas y que sería demasiado caro inmovilizar durante toda la conversación. Los sistemas basados en el control común son muy útiles y eficaces en las centrales interurbanas, especialmente en las grandes centrales telefónicas y en el servicio automático a larga distancia.

Los primeros sistemas de control común los construyó la *Western Electric Company* para hacer frente, principalmente, a las necesidades de los grandes núcleos urbanos. En un programa iniciado en 1906 se hicieron simultáneamente dos sistemas cuyos resultados fueron satisfactorios. Uno de ellos, llamado sistema rotatorio, se puso en servicio por primera vez en Inglaterra en el año 1914. El otro, denominado sistema de panel, entró en servicio en el mes de enero del año siguiente en Newark (New Jersey). La *Automatic Electric Company* aplicó también el principio del control común en el conmutador paso a paso, y el sistema resultante fue adoptado en 1922 por los servicios británicos de CTT para ser utilizado en Londres. Los sistemas más recientes de control común se deben a la *Bell System* de Estados Unidos, a la Administración sueca de telecomunicaciones y a la *L M Ericsson Company* de Suecia, así como a las compañías subsidiarias de la *International Telephone and Telegraph Company* de Bélgica y Alemania.

Las innovaciones más importantes de los tipos modernos de centrales automáticas de barras cruzadas son probablemente el traductor, el buscador, el marcador, el conmutador de barras y el principio de la acción de retorno.

El traductor, ideado en 1906 por E. C. Molina, de la *American Telephone and Telegraph Company*, permite convertir de la forma decimal a una no decimal los impulsos procedentes del disco, con lo cual se

puede obtener precisión y eficacia en el uso de los grupos de enlace.

El buscador, que fue utilizado primero en el sistema rotatorio, es en realidad un mecanismo automático que genera nuevas señales del disco marcador en el código del traductor o en cualquier otro código adecuado.

La función básica del marcador consiste en hacer una prueba preliminar de varios trayectos alternativos para un punto deseado, mediante una serie de conmutadores, antes de que quede cerrado cualquiera de ellos, evitando así la posibilidad de encontrarse con uno ya ocupado después de haberse efectuado parte de la operación de conmutación. Este dispositivo fue inventado en 1912 por N. G. Palmgren y G. A. Betulander, de Suecia, y se utilizó por primera vez desde 1915 hasta 1920 en un sistema fabricado por la *Relay Automatic Company* de Inglaterra. Tal como es utilizado en los sistemas de barras cruzadas de la *Bell System*, se ha convertido en un conjunto complejo de relés electromagnéticos que sirven de elemento básico de control para la operación completa de conmutación. Entre otras funciones, efectúa las pruebas de circuito antes de que se establezcan las conexiones : busca los posibles trayectos cuando es necesario, y señala las condiciones anormales que puede encontrar en sus pruebas preliminares. Este dispositivo, como prácticamente puede explorar simultáneamente gran número de circuitos, los utiliza con gran eficacia.

El conmutador de barras cruzadas es esencialmente un dispositivo de múltiples relés con contactos rápidos y seguros de metal precioso. A diferencia de otros conmutadores mencionados anteriormente, sus partes móviles tienen poca inercia y la amplitud de sus movimientos es muy corta. Este conmutador fue inventado en 1901, en América, por Homer J. Roberts, de la *Automatic Electric Company*, y más tarde fue patentado en formas distintas por John G. Roberts y John N. Reynolds, ambos de la *Western Electric Company*. El primer conmutador de esta clase que en funcionamiento dio resultado satisfactorio fue construído en 1919 por Palmgren y Betulander, de Suecia y se utilizó en 1926 por los servicios telefónicos suecos en una central automática comercial. Descartada la pequeña instalación montada en Estocolmo en 1919 para prueba, que más tarde fue abandonada, ésta fue la primera utilización pública del conmutador de barras cruzadas. Sin embargo, el sistema en que se utilizó, del mismo modo que todas las demás centrales telefónicas automáticas de barras cruzadas de Suecia, funcionaba hasta hace muy pocos años a base del sistema de paso a paso. La mayoría de los conmutadores de barras utilizados actualmente en América y en otros países son de un diseño muy parecido al sueco.

La acción de retorno es un principio ideado en 1938 por Edson L. Erwin, que ha sido utilizado con eficacia en los sistemas automáticos de barras cruzadas. Cuando un abonado hace una llamada, el registrador no sólo retiene el número deseado sino también el número del teléfono que hace la llamada, el cual queda identificado automáticamente. Se interrumpe seguidamente la conexión con el abonado que hace la llamada, y se establece una nueva conexión desde un punto favorable de la central, con los dos teléfonos, el que llama y el solicitado.

A medida que iban perfeccionándose los sistemas de conmutación automática iba generalizándose su aplicación, y así hacia el año 1955 casi el 77 % de los teléfonos del mundo eran automáticos, en tanto que treinta años antes no pasaban del 15 %. Esta evolución se ha producido no únicamente porque el servicio automático sea mucho más rápido, preciso y económico que el servicio manual, sino también, y muy principalmente, porque en muchas regiones no se había podido, ni con mucho, disponer del enorme número de operadoras necesario para atender el creciente y rápido aumento de los teléfonos.

El sistema de barras cruzadas, concebido en los primeros tiempos para las aglomeraciones urbanas, presentaba tantas ventajas sobre los primeros sistemas automáticos que en América no tardaron en aplicarse sus principios básicos en otros campos. El equipo de barras cruzadas en tandem, por ejemplo, es la versión moderna del principio del tandem ideado para los sistemas manuales. Por medio de la disposición en tandem, el tráfico entre centrales telefónicas situadas en puntos opuestos de una extensa zona urbana se cursa a través de una o más centrales intermedias (tandem) que sirven a modo de «centros de evacuación » para este tráfico relativamente reducido, y lo despachan con más eficiencia que si se utilizaran circuitos directos, reduciendo así el número de circuitos de enlace necesarios.

Hay otro sistema de barras cruzadas adaptado especialmente para la conmutación automática de los circuitos de larga distancia. Con este sistema, las conexiones son del tipo tetrafilar o de dos trayectos, utilizándose cada uno de los trayectos para una dirección de transmisión, y así se obtiene una calidad mejor en las conexiones que comprenden varios circuitos en tandem.

Con el primer sistema de conmutación de barras cruzadas empleado en 1943 para las comunicaciones de larga distancia en Filadelfia, la operadora podía hacer directamente la llamada, pero no el abonado. Pero más adelante un nuevo perfeccionamiento permitió al abonado hacer por sí mismo la llamada sin intervención de la operadora. El mecanismo de conmutación se encarga de seleccionar la ruta que lleva al teléfono distante, y si encuentra ocupados todos los circuitos directos, va explorando sucesivamente otras cinco rutas alternativas hasta establecer la conexión por la menos complicada que esté disponible. Todo esto se efectúa automáticamente. La información necesaria sobre las rutas directas y alternativas existe constantemente en el traductor, el cual la facilita en el momento necesario a los circuitos de control.

Hacia 1955, todas las principales ciudades del mundo disponían ya de los medios necesarios para

que el abonado pudiese efectuar directamente sus llamadas interurbanas a algunas poblaciones. En América del Norte se preparó un programa completo para poder cursar de esta forma todo el tráfico. En 1951 entró en servicio, en Englewood (New Jersey) la primera instalación que permitía a los abonados hacer directamente sus llamadas a todo el país. Gracias a este equipo, cada usuario podía llamar directamente a 11 000 000 de abonados desperdigados hasta en zonas tan alejadas como la ciudad de San Francisco. Le bastaba con marcar las tres cifras correspondientes a la zona deseada seguidas del número del teléfono con el cual quería establecer la comunicación. A finales de 1956, esta clase de servicio se había extendido a 253 localidades que sumaban unos 30 000 000 de abonados.

Estrechamente relacionado con este problema de la concentración está el cómputo automático de las llamadas para preparar los recibos de los abonados. El aparato más sencillo que se emplea lo mismo en las centrales automáticas que en las manuales es un contador electromecánico conocido con el nombre de contador de conversaciones, el cual registra el número de llamadas hechas por el abonado. Existe un aparato más perfeccionado, llamado multicontador, que puede registrar más de un dato por conferencia, según la distancia y la duración. El recibo que se pasa al abonado está basado en el total de « unidades de conversación » registrado en el contador. Este sistema se usa mucho en América y está casi completamente generalizado en el resto del mundo.

Hay otro método de tasación, que fue introducido por primera vez en Bélgica, el del « ticket automático », en el que un aparato imprime automáticamente, por cada conferencia, un ticket similar al que podría extender una operadora.

En América, donde las distancias son grandes y las tarifas complicadas, se introdujo hacia mil novecientos cincuenta y tantos un tipo de registro muy detallado al que denominan contador automático de mensajes (conocido normalmente por la abreviatura AMA) en el que se registra la información necesaria para la facturación de las llamadas en una cinta de papel taladrada. Las cintas se traducen por un proceso automático en un centro de contabilidad que extiende los recibos con todos los datos requeridos. Este sistema está siendo ampliamente utilizado para el registro de las llamadas directas a larga distancia.

Al introducirse la conmutación telefónica automática en los pueblos muy pequeños, se ha dado un gran paso en la mejora de los servicios telefónicos en zonas muy alejadas. En muchas localidades se montaron centrales automáticas rurales que emplean el sistema de paso a paso o el de relés. Estas centrales funcionan sin necesidad de personal, excepto para la mantenencia del equipo.

Otro de los aspectos de la conmutación telefónica lo constituyen las centralillas privadas que se instalan en los domicilios de algunos abonados. La centralilla privada sirve para la interconexión de los teléfonos del domicilio del abonado y para la conexión, por medio de líneas de enlace, con la central telefónica. Las más pequeñas de estas centralillas pueden instalarse en un pupitre y ser manejadas por una persona que al mismo tiempo se dedique a otros trabajos. Las grandes, se parecen a los cuadros conmutadores de las centrales telefónicas, y pueden ser de tipo manual o automático.

Hacia 1955, en los laboratorios de comunicaciones más importantes de muchos países se buscaba el modo de reemplazar los sistemas de conmutación electromecánica por sistemas electrónicos. Ya se ha dado un primer paso en este sentido con algunos equipos, que son en parte electrónicos y en parte electromecánicos. Entre ellos se puede mencionar el concentrador de líneas del sistema Bell, que es un cuadro automático de conmutación que permite la utilización de un pequeño número de líneas por un número mucho mayor de usuarios, sin los inconvenientes del servicio de líneas compartidas. Cabe también citar el sistema electromecánico de la *International Telephone and Telegraph Company*, de Bélgica, instalado por primera vez en Ski (Noruega), en 1954.

El *Bell System* ha anunciado también que está construyendo un sistema totalmente electrónico que espera poner en servicio en Morris (Illinois).

Servicios conexos

Como gran parte de las instalaciones del servicio telefónico pueden utilizarse para otros servicios de comunicación, al hacer los proyectos pueden conseguirse economías combinando las necesidades de distintos servicios. La primera aplicación que se hizo de este principio se refiere al servicio telegráfico. Consistió en alquilar a clientes privados y a compañías telegráficas canales telegráficos directos, acomodados en hilos telefónicos, canales que se usaban también para las operaciones de conservación de la línea telefónica. La técnica de corrientes portadora permite sacar de un circuito telefónico hasta 18 canales telegráficos. Estos canales pueden emplearse para centrales de teleimpresor, que es un servicio de conmutación análogo al servicio telefónico, y también para líneas privadas de teleimpresor.

Para la transmisión satisfactoria de imágenes se requiere una banda de frecuencias con una anchura aproximadamente igual a la necesaria para las conferencias telefónicas. Se cuenta con redes especiales para la transmisión de imágenes y en ocasiones se utilizan con esta finalidad circuitos telefónicos normales. Los circuitos telefónicos se emplean, asimismo, para la transmisión de facsímile y para otros servicios. Cada vez tiene mayor aplicación para fines comerciales y militares la transmisión a gran velocidad de informaciones en forma de impulsos ; una de sus aplicaciones más corrientes es la de suministrar datos a las calculadoras electrónicas.

En general, las redes de cadenas empleadas para la radiodifusión de programas sonoros o de televisión están combinadas con las instalaciones telefónicas. Para conseguir reproducciones musicales de buena

calidad es preciso una banda de frecuencias algo más ancha que la requerida para la transmisión adecuada de la palabra. La televisión necesita una banda de frecuencias muy ancha, equivalente a la exigida por unos 1000 circuitos telefónicos.

Los circuitos de televisión se derivan, generalmente en combinación con gran número de canales telefónicos, de sistemas coaxiales o de microondas. Los circuitos de radiodifusión por hilo, en los cuales los programas sonoros son transmitidos directamente por cable hasta el domicilio de los abonados, tienen un uso limitado.

Tendencias

Señalan la orientación de la técnica de la telefonía en los años venideros algunos descubrimientos que se hallaban en vías de realización a mediados del actual decenio. El acontecimiento más importante fue la aparición del transistor, inventado en 1948 por W. H. Brattain y John Bardeen. El transistor es un dispositivo amplificador de tres electrodos que utiliza un semiconductor como el germanio o el silicón. William Shockley inventó más tarde un tipo de transistor más perfeccionado, conocido como transistor de unión. El transistor, que puede efectuar muchas de las funciones asignadas anteriormente a los tubos de vacío, es mucho más eficaz, puesto que no necesita energía alguna para calentar un cátodo. Además, funciona con tensiones de electrodo mucho más bajas y es mucho más pequeño que un tubo de vacío *(Véase figura 23 en la parte inglesa)*. Los elementos electrónicos asociados al transistor pueden reducirse a un tamaño mínimo por la poca tensión que necesita el transistor y por su poca pérdida de energía. Así, el tamaño, el peso y el consumo de energía de los aparatos que utilizan transistores pueden reducirse normalmente a una fracción muy pequeña, en comparación con aparatos equivalentes que emplean tubos de vacío.

Por tanto, podrán encontrarse amplias y variadas aplicaciones para los transistores en casi todas las ramas de las comunicaciones, especialmente en la telefonía y en los servicios conexos, no sólo para reemplazar a los tubos de vacío, sino en muchos otros casos. Los transistores permitirán realizar economías considerables utilizando más extensamente en las centrales telefónicas urbanas las técnicas de amplificación y de ondas portadoras.

Todos los sistemas de conmutación automática descritos se basan en el relé electromagnético y en otros dispositivos operados electromagnéticamente. El empleo del relé remonta a principios del siglo XIX, y constituía en forma más imperfecta que en la actualidad, la base de la telegrafía. El relé utiliza la atracción magnética producida por una corriente eléctrica para mover una armadura y abrir o cerrar contactos eléctricos, estableciendo así la conmutación o realizando otras operaciones. Los dispositivos de este tipo requieren como mínimo para su funcionamiento varias milésimas de segundo. Por el contrario, los dispositivos electrónicos tales como el transistor pueden hacer las operaciones de conmutación a una velocidad del orden de algunas millonésimas de segundo. Igualmente pueden llevar a cabo, en un espacio de tiempo similar, operaciones más complejas que impliquen elecciones basadas en las condiciones existentes en cada momento.

Esto significa que ya no es necesario dedicar toda una serie de dispositivos a un abonado durante toda su conferencia o gran parte de ella. Se esperaba que la velocidad extremadamente alta proporcionase economías considerables en los nuevos sistemas de conmutación gracias a la centralización de funciones y a la compartición de los aparatos empleados para establecer las conexiones. Los aparatos comunes servirían para un gran número de abonados en una sucesión tan rápida que cada uno recibiera el equivalente de un servicio contínuo y exclusivo. La reducción del espacio y de las necesidades de energía produciría economías adicionales. Aunque con tubos electrónicos de vacío podría conseguirse la misma velocidad, éstos presentan desventajas desde el punto de vista del tamaño, consumo de energía, duración y seguridad. En conjunto, la nueva industria de los electrónicos en estado sólido sirvió de base a una revolución en la tecnología de la conmutación y de la transmisión.

El advenimiento de los cables submarinos intercontinentales, no sólo del tipo instalado después de 1950 sino también de otros provistos de nuevos dispositivos capaces de manipular mayor número de canales telefónicos, tendrá, según se espera, singular importancia para las comunicaciones mundiales. La transmisión de la televisión salvando las barreras oceánicas, es algo ya previsible. Las investigaciones en curso sobre el uso de conductores huecos guías de ondas como líneas de transmisión, abre perspectivas a nuevos sistemas de larga distancia que permitirán transmitir bandas de frecuencias extremadamente anchas, de varios miles de megaciclos, que podrán proporcionar una gran variedad de canales de comunicación.

En lo que concierne al servicio telefónico en general, hacia 1955 no existían indicios de saturación de la demanda, ni siquiera en las zonas altamente desarrolladas. Por consiguiente, se preveía un crecimiento ulterior considerable en el número de teléfonos y en su utilización. Podía pensarse igualmente en una gran expansión de los servicios relacionados con la telefonía. Con mayor fundamento se anticipaba que el perfeccionamiento de las comunicaciones contribuiría considerablemente al desarrollo de la cultura y de la comprensión entre los pueblos.

(Véanse las figuras N.os 10 a 23 en la parte inglesa)

E. I. Green

BIBLIOGRAFÍA

1. *L. W. Taylor.* The untold story of the telephone, Am. Phys. Teacher, 5, pp. 243-251 (1937). Contiene una explicación del invento de Elisha Gray.

2. *D. E. Hughes.* On the action of sonorous vibrations in varying the force of an electric current, Telegraphic Journal, 6, p. 201, 15 de mayo de 1878.

3. Tribunal de distrito de los Estados Unidos, Distrito de Massachusetts, 1879 (Actas del caso Dowd).

4. *Conde T. A. L. du Moncel.* The telephone, microphone and phonograph, Nueva York, 1879.

5. *S. P. Thompson.* Philipp Reis : Inventor of the Telephone, Londres, 1883.

6. *T. Schwartz.* Telephon, Mikrophon und Radiphon, Viena, 1883.

7. *G. B. Prescott.* Bell's electric speaking telephone, Nueva York, 1884.

8. Tribunal supremo de los Estados Unidos, período de octubre 1887, Libro 31, 126.

9. *H. N. Casson.* The history of the telephone, Chicago, 1910.

10. *A. N. Holcombe.* Public ownership of telephones on the continent of Europe, Cambridge, Mass., 1911.

11. *A. B. Smith.* Telephony including automatic switching, Chicago, 1924.

12. *F. L. Rhodes.* The beginnings of telephony, Nueva York, 1929.

13. *H. A. Frederick.* The development of the microphone, Bell Telephone Quart. 10, p. 164, abril, 1931.

14. *W. Aitken.* Who invented the telephone ? Londres, 1939.

15. *A. W. Page.* The Bell Telephone System, Nueva York, 1941.

16. *A. L. Albert.* Electrical communication, 3.ª ed., — Nueva York, Londres, 1950.

17. *E. Horstmann.* 75 Jahre Fernsprecher in Deutschland, Francoforte, 1952.

18. *A. B. Clark.* The development of telephony in the United States, Trans. A.I.E.E. 71, p. 348, 1952.

19. *O. Myers.* Common control switching systems, B.S.T.J., 31, p. 1085, nov., 1952.

20. *H. Sterky.* The first century of Swedish telecommunications and what we can learn from it, Tele (Edición inglesa) No. 1, p. 1, 1954.

21. *F. E. Terman.* Electronic and Radio Engineering, 4.ª ed., Nueva York, 1955.

22. *M. J. Kelly, Sir G. Radley, G. W. Gilman and R. J. Halsey.* A transatlantic telephone cable, Communication and Electronics, 17, p. 124, marzo, 1955.

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES (CCIR)

Media redondeada del número mensual de manchas solares

1.º de marzo de 1959

Previsiones para los meses venideros :

Marzo 162	**Mayo 154**	**Julio 146**
Abril 158	**Junio 150**	**Agosto 142**

(Datos amablemente facilitados por el Prof. Waldmeier, Observatorio Federal de Zurich)

NOTICIA BIBLIOGRÁFICA

Techniques for accurate measurements of antenna gain (La técnica de la medición precisa de la ganancia de antena), por Herman V. COTTONY [1].

La medición del rendimiento de la antena ha venido adquiriendo creciente importancia en los últimos años. Aunque son bien conocidos los principios de la medición, las dificultades que surgen al ponerlos en práctica pueden conducir a resultados erróneos si no se toman las precauciones adecuadas. La comparación de los resultados publicados de mediciones experimentales, especialmente de la ganancia de antena, pone de manifiesto discrepancias aparentes de uno o más decibelios.

En esta circular se describen las técnicas empleadas en el *National Bureau of Standards* para disminuir el error experimental y para aumentar por tanto el grado de exactitud de las mediciones de ganancia de antena, así como las características especiales de los instrumentos utilizados, y los métodos para reducir y medir las pérdidas de adaptación.

---

[1] *National Bureau of Standards*, Circular n.º 598, diciembre 1958 ; 10 págs., 15 centavos. (Pedidos a *Superintendent of Documents, US Government Printing Office*, Washington 25, DC.)

NECROLÓGICA

Dr. Hans Bredow

El 9 de enero de 1959 falleció, a la edad de 80 años, el Dr. Hans Bredow, ex Secretario de Estado en el Ministerio de CTT de Alemania. Su país deplora la pérdida en él del « padre » de la radiodifusión alemana, infatigable defensor de una invención que muchos de sus contemporáneos consideraban un « juguete de iluminado ».

A sus orígenes pomeranios debía la obstinación que le condujo a la victoria final contra sus adversarios. A la edad de diez y siete años, ingresó como aprendiz en una sociedad electrotécnica de Hamburgo, antes de solicitar su admisión en las clases superiores del liceo de Rendsburgo.

Para atreverse a pasar de la fase simplemente experimental a la creación de una verdadera red de telefonía se necesitaba un precursor como Hans Bredow. Mobilizado durante la primera guerra mundial, presentó a sus superiores el primer amplificador que permitía oir perfectamente los signos de Morse que de otro modo eran apenas perceptibles, pero tropezó con la incomprensión del Estado Mayor.

A su regreso del frente, Hans Bredow fue llamado al Ministerio de CTT donde pronto asumió las funciones de Secretario de Estado. Fue entonces cuando él pudo verdaderamente pasar a la acción : en 1920, inauguró en Berlín el primer transmisor de prueba de radiodifusión, fundando seguidamente la radiodifusión alemana. Desde el principio, se empeñó en lograr la independencia política y económica de la radio, objetivo que logró perfectamente ; pero al llegar al poder el partido nacional socialista los acontecimientos tomaron otro rumbo y Hans Bredow presentó su dimisión en 1933. En 1945 tomó parte importante en la elaboración de la nueva legislación de la radiodifusión, siendo elegido presidente del Consejo de Administración de la radio de Hesse.

Hans Bredow tuvo la gran satisfación de ver el triunfo completo de la telefonía sin hilos, a la que había consagrado lo mejor de su vida.

T. L. Eckersley

La Compañía Marconi anuncia con gran pesar el fallecimiento a los 72 años de edad del Sr. T. L. Eckersley.

Ingresado en la Compañía Marconi en 1919, Eckersley empezó a estudiar la resistencia de las antenas de transmisión y gracias a su contraantena se logró un considerable aumento en la eficacia de la radiación.

La Compañía Marconi envió a Australia en 1922 un equipo de ingenieros para realizar un estudio intensivo de la propagación de las ondas largas ; el análisis de los resultados conseguidos incumbió a Eckersley, quien los presentó en forma magistral en el *Journal of the Institution of Electrical Engineers*.

Con el advenimiento del sistema de transmisión radioeléctrica por haces Marconi-Franklin, dedicó su atención a la propagación de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia, y en el período 1924-1939 dirigió un equipo de investigadores que llevaron a cabo gran número de estudios ionosféricos. En comunicaciones ulteriores a la IEE, Eckersley sentó las bases para la predicción del funcionamiento de los servicios radioeléctricos de alta frecuencia.

Su genio le llevó a aplicar el método de fase integral, bien conocido en la mecánica quántica, a la teoría magnetoiónica de la propagación ionosférica y al problema del efecto que ejerce la resistividad de la tierra en la difracción de las ondas radioeléctricas en torno al globo terráqueo. Sus trabajos, que más tarde se extendieron a la propagación troposférica de las ondas métricas, fueron comunicados en varios artículos publicados por la *Royal Society*. Los sistemas actuales de transmisión por dispersión hacia adelante están basados en gran parte en estos estudios. En 1938 fue nombrado miembro de la *Royal Society*.

En 1942, Eckersley fue nombrado Asesor técnico jefe de la Oficina Interdepartamental Ionosférica de los Laboratorios Marconi de Investigación y Fomento, establecida en Great Baddow.

Andrée Laverry

La Secretaría del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico acaba de verse dolorosamente sorprendida por el fallecimiento repentino, el 12 de marzo, de la Srta. Andrée Laverry, auxiliar técnico.

La Srta. Laverry ingresó en 1932 en el Servicio de Líneas subterráneas a larga distancia de la Administración central de CTT, en París, y en 1945 pasó a formar parte, como agregada, del equipo de operadores que en el antiguo Laboratorio del SFERT, hoy Laboratorio del CCITT, procedía a series de experiencias acerca de la especificación de la calidad de la transmisión telefónica en las comunicaciones a larga distancia. El 15 de enero de 1958 pasó del Laboratorio a la Secretaría del CCITT, en la que desempeñaba últimamente las funciones de jefe del servicio de producción y distribución de documentos del Comité.

Cuantos han tenido el privilegio de conocer a la finada lamentarán su inesperada desaparición y conservarán de ella un grato y fiel recuerdo.

ECOS Y NOTICIAS

Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Buenos Aires (1952). — La República de IRAQ ha ratificado el Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Buenos Aires (1952), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15, apartado 1, del mismo.

El instrumento de ratificación, de fecha 18 de noviembre de 1958, quedó depositado en la Secretaría General de la Unión el 4 de febrero de 1959.

* * *

Reglamentos Telegráfico y Telefónico (Revisión de Ginebra, 1958). — La Administración de IRÁN ha aprobado el Reglamento Telegráfico (Revisión de Ginebra, 1958).

(Fuente : *Comunicaciones oficiales*)

* * *

Trabajos de la 8.ª reunión de la Comisión Internacional de Clasificación Decimal (CDU) para la Electrotecnia y de la 6.ª reunión de la Subcomisión de Telecomunicaciones de la Federación Internacional de la Documentación (FID). — Estas reuniones se celebraron en La Haya el 9 y 10 de septiembre del año último. En los trabajos de la Comisión principal participaron los delegados de ocho países. Las deliberaciones de la Subcomisión fueron seguidas por los representantes de cuatro administraciones y de cuatro empresas privadas de explotación, por otros tres usuarios de la CDU y por nueve observadores.

Para sustituir al Presidente Sr. F. Moench, que había presentado su dimisión, la Comisión principal nombró al Sr. O. Ring, de la Oficina danesa de patentes.

Según el orden del día, la Comisión principal tenía que proseguir sus trabajos de revisión y extensión de la CDU en las siguientes materias :

621.316.5	Apertura y cierre de circuitos
621.38	Dispositivos electrónicos, tubos electrónicos y de descarga, aparatos Roentgen
621.39	Telecomunicaciones eléctricas
621.391.7/.8	Sistemas secretos, calidad de las señales recibidas, intensidad de la señal, interferencia
681.14/.16	Proposición para una clasificación de las máquinas de calcular
681.3	Proposición para una clasificación de las máquinas de calcular electrónicas, de programas y de máquinas cibernéticas.

Como consecuencia de las críticas y proposiciones formuladas por varios Comités nacionales, un Grupo de trabajo presidido por el Sr. A. Fritz, de Viena, relator para la subdivisión 621.316.5 (Apertura y cierre de circuitos), procedió a una refundición total del proyecto inicial de revisión, y elaboró en La Haya un esqueleto de clasificación, base de ulteriores desarrollos. Como en otras materias, la experiencia ha demostrado la necesidad de ir de lo general a lo particular, con el fin de resolver por etapas los problemas que plantea la concordancia terminológica relativa de las lenguas.

La discusión de los demás puntos del orden del día permitió útiles confrontaciones de los diferentes puntos de vista, de difícil conciliación por vía epistolar. La extensión de la CDU a las máquinas de calcular electrónicas plantea problemas que rebasan el mandato de la Comisión de clasificación para la electrotecnia, habiéndose establecido en La Haya los primeros contactos para constituir una Comisión de especialistas en la materia.

(Fuente : *Bulletin technique PTT*)

* * *

Cese en la UIT. — Después de haber prestado sus servicios en la UIT durante cerca de once años, a satisfacción de sus jefes, el 28 de febrero último cesó sus actividades en nuestra organización el Sr. Iourii ANTONEVITCH, auxiliar técnico en la Secretaría especializada de la Junta Internacional de Frecuencias (IFRB).

* * *

Mutaciones en los altos cargos del personal de las administraciones. — *Bélgica*. — La Dirección general de la Administración autónoma de telégrafos y teléfonos ha sido confiada al Sr. J. de MEESTER, en cuyas funciones sustituirá al Sr. R. HAEMERS, que ha sido jubilado.

(Fuente : *Comunicación oficial*)

* * *

Laboratorios Bell Telephone. — En su reunión de diciembre de 1958, el Consejo de Administración de los *Bell Telephone Laboratories* eligió Presidente al Dr. Mervin J. KELLY, que desde 1951 venía desempeñando el cargo de jefe de los laboratorios. Para sustituirle en este último cargo, eligió al vicepresidente ejecutivo de los laboratorios Dr. James B. FISK, quien, a su vez, ha sido sustituido en sus anteriores funciones por el Sr. Estill I. GREEN. Los nuevos titulares han tomado posesión de sus cargos el 1.º de enero de 1959.

(Fuente : *Bell Laboratories Record*)

* * *

Red de líneas de telecomunicaciones. — La *Cable and Wireless Ltd.* ha inaugurado recientemente un servicio *radiotelefónico* entre Aden y Addis Abeba (Etiopía).

La tasa por una conversación de tres minutos es de 1 libra 10 chelines y el circuito funciona diariamente entre las 0730 y las 0800 horas TMG.

(Fuente : *Comunicado de prensa*)

* * *

Servicio radiotelefónico marítimo internacional. — Según una comunicación oficial de la Administración del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, el 21 de enero de 1959 se ha inaugurado un nuevo servicio radiotelefónico marítimo de muy altas frecuencias para la correspondencia pública internacional en la estación *Niton Radio*. Se utilizará este servicio para las comunicaciones entre los barcos debidamente equipados que se hallen en las cercanías de Southampton y en el Canal de la Mancha, a unas 50 millas de St. Catherine's Point, y los abonados al teléfono del Reino Unido y de la República de Irlanda. Funcionará en las frecuencias 161,85 Mc/s (estación costera) y 157, 25 Mc/s (estaciones de barco). Para las llamadas se utilizará la frecuencia 156,8 Mc/s. Las comunicaciones procedentes de las estaciones de barco se tasarán a razón de 6 francos oro por unidad de conversación de 3 minutos (mínimo), tasa en la que están comprendidas la de estación costera y la del teléfono interior, más 2 francos oro por minuto adicional.

(Fuente : *Comunicación oficial*)

* * *

Telegrafía automática europea. — El 13 de diciembre de 1958 se puso en servicio el autoconmutador telegráfico de Estrasburgo. Después de la inauguración de los autoconmutadores de Ruán, Lión, Burdeos, Nantes, París, Marsella, Nancy y Tolosa, esta operación constituye la novena de las diecisiete etapas del plan de automatización íntegra de la red telegráfica francesa. Las ocho etapas restantes consistirán en la instalación de autoconmutadores en Lila, Tours, Dijón, Niza, Montpellier, Rennes, Reims y Limoges.

El autoconmutador telegráfico de Estrasburgo puede prestar servicio en la actualidad a 150 abonados al télex y a 46 oficinas de correos de la región, y dispone, además, de 80 circuitos para sus comunicaciones con las demás centrales telegráficas de la red.

Hagamos notar que la totalidad de los abonados télex del Bajo y del Alto Rin disponían ya del servicio automático por habérseles adscrito provisionalmente desde julio de 1958 al autoconmutador telegráfico de Nancy.

(Fuente : *Indicateur universel des PTT*)

★ ★ ★

Red fototelegráfica italiana. — Con la reciente entrada en servicio de la estación de Ancona, la red fototelegráfica italiana se extiende a veinte de entre las más importantes ciudades de Italia, a saber : Ancona, Bari, Bolonia, Cagliari, Catania, Cortina d'Ampezzo, Florencia, Génova, Liorna, Mesina, Milán, Nápoles, Palermo, Parma, Roma, Tarento, Trieste, Trento, Turín y Venecia.

(Fuente : *Rassegna Postelegrafonica*)

★ ★ ★

Ampliación de la red noruega de telecomunicaciones. — Cuatro equipos terminales y dos repetidores extenderán los servicios de telecomunicación a las zonas septentrionales de Noruega en que sólo existe un servicio telefónico limitado a causa de la naturaleza quebrada del terreno y de las condiciones climáticas que disminuyen el rendimiento de las líneas de hilo descubierto y que en algunos sitios no permiten su empleo. Las estaciones terminales estarán situadas en Hammerfest, Honningsvåg, Berlevåg y Vardö, instalándose repetidores en Gamvik y en Makkaur. La distancia total cubierta por esta ruta será de unas 200 millas (aproximadamente 322 km).

Al igual que en los enlaces existentes, se emplearán equipos multicanales que funcionen en la banda de ondas métricas, con capacidad máxima para 48 canales telefónicos. Un total de más de 18 000 millas de canales están servidas en Noruega por unidades de este tipo. Entre los centros importantes enlazados por la red actual pueden citarse Gjövik, Trondheim, Namsos, Sandnessjöen, Bodö y Svolvaer.

Muchas de las estaciones repetidoras de la red están emplazadas en lugares prácticamente inaccesibles durante los meses de invierno, estando, por consiguiente, concebidas para funcionar automáticamente.

(Fuente : *Marconi News*)

★ ★ ★

Noruega participará en la Eurovisión. — Las Administraciones de Suecia y de Noruega han adjudicado los contratos para el establecimiento de un enlace multicanal combinado radiotelefónico y de televisión entre la capital noruega, Oslo, y Karlstad (Suecia). Más tarde se instalará en Suecia, entre Karlstad y Arvika, una nueva sección dedicada únicamente a la radiotelefonía multicanal.

Se están construyendo entre Oslo y Karlstad dos trayectos de doble vía y un trayecto reversible de vía única. Ambos funcionarán en la banda de ondas centimétricas (4000 Mc/s). Uno de los trayectos de doble vía comprenderá 600 canales radiotelefónicos, mientras que el sistema reversible de trayecto único transmitirá señales de televisión. El segundo trayecto de doble vía constituirá la instalación de reserva para cualquiera de los dos sistemas anteriores. Los circuitos de radiodifusión sonora y las señales de control y de verificación se transmitirán por medio de un enlace radioeléctrico adicional que funcionará en la banda de 400 Mc/s.

El canal destinado a las señales de televisión permitirá retransmitir en Suecia los programas procedentes de Oslo, y la integración así en la red de Eurovisión ; inversamente, Oslo podrá captar programas procedentes de Suecia o de la red de Eurovisión.

En el lado noruego de la frontera, los equipos terminales de los dos trayectos a doble canal y del trayecto reversible de canal único estarán emplazados en Oslo, instalándose el primer repetidor en Tryvasshogda y el segundo en Runddellen. En Suecia, se emplazará un repetidor en Blabarskullen, con un terminal en Karlstad. La sección de Karlstad a Arvika (para la radiotelefonía multicanal únicamente), será también un sistema de dos trayectos ; uno de ellos comprenderá 600 canales telefónicos, mientras que el segundo quedará en reserva. Las distancias de Oslo a Karlstad y de Karlstad a Arvika son de 190 y de 40 km respectivamente.

Se espera que este sistema entrará en funcionamiento en mayo de 1960.

(Fuente : *Marconi News*)

★ ★ ★

La televisión en Suecia. — Tras unos años de emisiones de ensayo en Estocolmo y Gotemburgo, el 15 de septiembre de 1956 se inauguró el servicio regular de televisión poniendo en servicio la emisora de Estocolmo, situada en Nacka, primera de las 50 estaciones previstas en el Plan de Estocolmo de 1952 para implantar la televisión en todo el país.

Según el plan quinquenal adoptado en 1957, la primera etapa para la extensión del servicio preveía el establecimiento de 13 estaciones durante los ejercicios económicos 1957-1958 a 1961-1962, con lo que podría recibir el programa de emisiones televisuales suecas el 63 % aproximadamente de la población.

En mayo de 1958 se pusieron en servicio nuevas estaciones en Gotemburgo, Malmö y Norrköping, y en el otoño último en Halmstad, Helsingborg y Nässjö. En diciembre de 1958 se inauguraron otras seis estaciones.

El número de licencias de receptores de televisión ha aumentado rápidamente. En 31 de diciembre de 1956 se habían expedido 12 592 licencias, número que en igual fecha de 1957 se elevaba a 86 790, para pasar a más de 200 000 a principios de noviembre de 1958. El interés del público por la televisión, traducido en este aumento acelerado de licencias, y el consiguiente incremento de ingresos por tal concepto, han sido causa de un desarrollo del servicio más rápido que el previsto en el plan quinquenal. Así, en julio de 1958, la Dieta hubo de votar un plan de desarrollo acelerado comprensivo de no menos de 25 nuevas estaciones emisoras, que se pondrán en

servicio en el período comprendido entre el 1.º de julio de 1958 y el 30 de junio de 1959.

En agosto de 1958, la Dirección General de Telecomunicaciones preparó un nuevo plan quinquenal para los ejercicios 1959-1960 a 1963-1964, en cuyo período se instalarán las 50 estaciones restantes previstas en el Plan de Estocolmo.

De este modo, una enorme mayoría de la población sueca (el 94 % aproximadamente) tendrá la posibilidad de recibir las emisiones televisuales.

Desde que el 23 de mayo de 1958 se puso en servicio el circuito de televisión por haces hertzianos Estocolmo-Gotemburgo-Malmö, Suecia se halla conectada, *vía* Copenhague, con la red europea de televisión.

(Fuente : *Comunicación oficial*)

* * *

Guías telefónicas en microfilm. — En la Biblioteca Pública de Nueva York, en la Biblioteca pública de Brooklyn y en la Biblioteca del Congreso se encuentra actualmente a disposición del público, en microfilm, la colección completa de las guías telefónicas de la Ciudad de Nueva York, desde la primera, publicada en 1878, hasta la edición de 1955. Esta colección comprende 240 rollos, que miden 19 166 pies de película. El costo ha sido sufragado conjuntamente por las bibliotecas y por la *New York Telephone Company*.

(Fuente : *Telecommunications Reports*)

* * *

Enlace radiotelefónico entre el público y los automóviles-radio de la policía. — La Comisión Federal de Comunicaciones está estudiando una innovación propuesta por la comunidad de Lincolnwood (Illinois), para las comunicaciones de urgencia en las pequeñas ciudades. Una persona « en peligro » puede ponerse en contacto verbal directo con un coche-radio de la policía por medio de un teléfono combinado línea-radio, sin necesidad de personal en las comisarías para contestar a las llamadas de urgencia.

El sistema propuesto permitiría a una persona que necesite la ayuda de la policía marcar un número telefónico de urgencia determinado desde cualquier lugar — residencia, oficina o teléfono público — y hablar directamente con el policía patrullando en su vehículo. A diferencia de propuestas previas similares rechazadas por la Comisión, este sistema permitiría al policía de servicio mantener el control del circuito de comunicaciones.

La zona de los suburbios de Chicago ha pedido que se cree una estación base de ensayo, funcionando en 453,55 Mc/s, que garantice un servicio policíaco de radio. Dicha estación se emplearía conjuntamente con los servicios actuales de radio de la policía, que funcionan en 155,25 Mc/s, con objeto de contar con un trayecto dúplex de comunicación.

(Fuente : *Telecommunications Reports*)

* * *

Fusión de compañías. — La Comisión de servicios públicos de Nueva York ha autorizado recientemente a la *Western Union Telegraph Company* a fusionar la *Southern and Atlantic Telegraph Company* con el sistema corporativo de la *Western Union*. La *Southern and Atlantic Company*, establecida en 1869, abandonó su identidad operativa en 1876 al arrendar su propiedad y sus derechos a la *Western Union* por 92 años, plazo que más tarde se amplió hasta 999 años. Sólo 196 de las 37 962 acciones de la compañía no pertenecen a la *Western Union*.

(Fuente : *Telecommunications Reports*)

* * *

Realizaciones de la Radio Corporation of America (RCA) en 1958. — Durante el cuarto trimestre del año, las ventas de la RCA se incrementaron hasta tal punto que el volumen anual de negocios de 1958 se aproxima a la cifra record de 1176 millones de dólares alcanzada en 1957. Aumentaron también los beneficios durante el cuarto trimestre, llegando a ser superiores a los del período correspondiente del año precedente.

El dividendo de 1958 será de unos 2 dólares por acción, frente a 2,55 dólares en 1957, habiéndose declarado un total para repartir entre los accionistas de 23 886 000 dólares (acciones preferentes 3 153 000 ; ordinarias 20 733 000).

Entre las realizaciones más importantes de 1958, el General David Sarnoff, Presidente del Consejo de Administración de la RCA, menciona las siguientes :

Invento de un nuevo tipo de montaje electrónico microscópico, que permite reducir algunos equipos militares a un décimo, y en ciertos casos a la milésima parte, de su actual volumen. Se han construído también circuitos experimentales constituídos por un montaje de transistores, cables y demás elementos, que apenas alcanzan el tamaño de una pastilla para la tos.

Aparición de cerca de 100 nuevos productos, entre los que figura el primer sistema electrónico totalmente transistorizado de tramitación de información.

Inauguración de una red radar avanzada en el extremo norte, para la alarma rápida contra proyectiles intercontinentales.

Popularización de la audición estereofónica por la introducción en el mercado de la primera serie completa de instrumentos estereofónicos de alta fidelidad y de una cinta revolucionaria de grabación estereofónica que contiene el cuádruple de música que las cintas ordinarias.

La electrónica ha desempeñado un papel primordial en 1958, en el lanzamiento, rastreo y gobierno de proyectiles y de satélites artificiales, aplicación que pone bien de relieve su importancia creciente para el país y para el mundo entero.

Los ingenieros y científicos de la RCA investigan la posibilidad de colocar en diversas zonas satélites artificiales para usos especiales. Así han hecho un estudio detallado de la posibilidad de emplear un satélite artificial como oficina postal espacial para el rápido despacho de la correspondencia entre Estados Unidos y Europa. Según ese proyecto, las estafetas postales de las ciudades más importantes americanas y europeas estarían provistas de estaciones transmisoras y receptoras que comunicarían por intermedio del satélite relé. Las cartas habrían de escribirse en una forma especial para convertirlas en señales radioeléctricas que se transmitirían al otro lado del Atlántico a través del satélite relé. En el terminal receptor se montarían equipos electrónicos de

impresión de gran velocidad, como el *Electrofax* de la RCA, para traducir las señales radioeléctricas a la forma de una carta normal a los efectos de su entrega por correo.

Se está también estudiando un tipo de satélites especialmente equipados, para colocarlos en órbitas a distancias diversas de la tierra a fin de que sirvan de estaciones relevadoras para servicios internacionales de comunicación, televisión, etc.

Otra posibilidad serían las estaciones meteorológicas espaciales. Estarán provistas de equipos especiales para detectar los cambios de nubosidad y de radiación calórica, y podrían servir muy bien para perfeccionar la técnica de predicciones meteorológicas e incluso para la mejor comprensión de los fenómenos climáticos y meteorológicos.

El General Sarnoff ha declarado que la *National Broadcasting Company*, filial de la RCA, ha perfeccionado en 1958 sus redes de radiocomunicaciones y de televisión y ha sentado las bases para ampliar los servicios de radiodifusión en los años venideros.

Los anunciantes nacionales utilizaron más que nunca la red de televisión de la Compañía. El tiempo vendido en 1958 fue un 11% mayor que el año anterior y más del doble que hace cinco años.

(Fuente : *RCA News Letter*)

* * *

Fondo oceánico artificial para las pruebas de cables. — Los ingenieros de los *Bell Telephone Laboratories* están construyendo un « fondo oceánico artificial », que reproduce las condiciones que se encuentran en el mar a dos millas de profundidad, para pruebas de larga duración de los cables submarinos. Este océano artificial, situado cerca de Chester (New Jersey), es el único de su clase en el mundo y servirá para estudiar el « envejecimiento » del cable y los ligeros cambios en las características eléctricas que pueden producirse mientras el cable telefónico reposa sobre el fondo del océano.

Los ingenieros de los *Bell Laboratories* han descubierto que la construcción de un océano artificial es aproximadamente un 75 por ciento más económica que el costo de una sola operación en las profundidades oceánicas, y que permitirá un control y una medición más exactas de muestras de cable.

(Fuente : *Telecommunications Reports*)

* * *

Equipo relevador en el satélite Atlas. — Como anunció el Dr. Elmer W. Engstrom, Vicepresidente de la RCA, el relevador de comunicaciones que contiene el proyectil *Atlas*, colocado en su órbita el 18 de diciembre de 1958, constituye un sistema radioeléctrico especial, compuesto de toda una serie de aparatos de comunicaciones y de control de poco peso en el satélite mismo, y de equipo complementario de un tipo más clásico instalado en estaciones terrestres situadas en lugares sobre los cuales pasa la órbita del satélite.

El equipo de comunicaciones del satélite *Atlas* representa un progreso muy interesante para el establecimiento futuro de un servicio de comunicaciones en ondas métricas y en código, servicio que hasta ahora no ha podido establecerse en estas frecuencias hasta distancias de más de mil millas sin recurrir a numerosas estaciones relevadoras intermedias. El éxito de este experimento permite prever en fecha próxima el empleo de técnicas de comunicación revolucionarias tales como la televisión internacional y servicios mundiales radiotelefónicos y radiotelegráficos en microondas, por medio de relevadores satélites capaces de salvar los océanos.

(Fuente : *RCA News Letter*)

* * *

Nuevo tubo « de cátodo frío ». — Como se indicó recientemente en una demostración del nuevo dispositivo en la Ciudad de Nueva York, se ha inventado un tubo de radio que funciona en frío, cuyas repercusiones en la electrónica pueden ser tan considerables como el descubrimiento del transistor.

El nuevo tubo « de cátodo frío » — que se pone azul en lugar de rojo y que funciona con una décima parte de la energía necesaria para un tubo normal de cátodo caliente — está basado en un principio completamente nuevo descubierto por el Dr. D. Dobischek, del Laboratorio de investigaciones y perfeccionamientos de las transmisiones militares. Este tubo puede ser el precursor de un nuevo tipo de tubos de utilidad general, aplicables en toda una gama de aparatos militares y civiles. Por su resistencia potencial, un tubo de este tipo podrá durar más que el equipo del que forme parte.

Se cree que el principio del cátodo frío puede adaptarse a la mayor parte de las variedades de tubos electrónicos, incluyendo las pantallas de televisión, el radar gigante y los tubos transmisores, así como a casi todos los tubos de radio de empleo general. Pueden también fabricarse tubos miniatura y subminiatura que podrían compararse favorablemente con el transistor.

En lugar de requerir un cátodo al rojo para generar los electrones necesarios, el nuevo tubo utiliza un « cátodo frío », es decir un pequeño cilindro de níquel recubierto cuidadosamente con óxido de magnesio poroso. En vez de emplear el calor, una corriente de alta tensión produce el flujo de electrones, que a su vez origina la fosforescencia azul característica del tubo. Se señaló en la demostración que esta reacción requiere una cantidad de electricidad insignificante. Un tubo de cátodo frío funciona con cinco millonésimas de voltio ; los diseños futuros pueden ser incluso más eficaces. Por otra parte, el nuevo tubo funciona instantáneamente, mientras que un tubo corriente requiere varios segundos para calentarse.

(Fuente : *Industrial Communications*)

* * *

Estudio del magnetismo terrestre. — Los países que participan en el Año Geofísico Internacional han decidido llevar a cabo, cuando las circunstancias sean favorables, un amplio estudio acerca del magnetismo terrestre en la superficie del planeta. Dicho estudio se realizará probablemente dentro de cinco años, cuando las manchas solares se reduzcan al mínimo y sea máxima la estabilidad de las condiciones geomagnéticas.

Doscientos observatorios recogen actualmente datos sobre el magnetismo terrestre ; el problema que habrá que solucionar será el disponer del suficiente número de navíos no magnéticos para poder obtener datos en el mar. En la actualidad se cuenta únicamente con un pequeño número de barcos de estas características.

La última encuesta de este tipo se realizó hace unos treinta años. Estos estudios sirven para establecer los gráficos necesarios para los navegantes y los hombres de ciencia. Como pueden producirse cambios en la inten-

sidad de los campos magnéticos terrestres por diversas causas, es preciso llevar a cabo varias encuestas para determinar las tendencias generales a largo plazo, mediante comparaciones de los cambios temporales.

(Fuente : *Informations UNESCO*)

* * *

Recompensa por una obra meritoria al servicio de la civilización europea. — Desde 1959 y por recomendación de una o varias universidades europeas se otorgará cada año el premio Sonning, de 100 000 coronas danesas. Según el acta constitutiva de la Fundación Sonning, creada por el escritor y publicista C. J. Sonning, este premio se destina a recompensar al hombre o a la mujer que se considere ha realizado una obra meritoria al servicio de la civilización europea. Se concederá cada año por un comité del Consejo de la Universidad de Copenhague y se entregará al interesado el 19 de abril, cumpleaños del donador.

(Fuente : *Informations UNESCO*)

PUBLICACIONES RECIBIDAS

En esta columna se enumeran los libros de interés para los lectores del Boletín *que se han comprado recientemente para la biblioteca de la Unión o que se han recibido en ella a título de intercambio o regalo. En algunas ocasiones se publican también reseñas en otras columnas.*

Al aceptar de los editores libros considerados interesantes para los lectores del Boletín, *la Secretaría General no se siente obligada a publicar más que una sucinta noticia bibliográfica. Las obras recibidas que no tienen relación alguna con las actividades de la Unión son devueltas a sus editores.* (Red.)

Encyclopédie des postes, télégraphes et téléphones (Enciclopedia de correos, telégrafos y teléfonos), tomos 1 y 2. Con la colaboración de funcionarios de CTT.

Dos volúmenes encuadernados ; ilustr., cuadros, gráficos. 30 × 21 cm. *Editions Rombaldi*, 222 bd St-Germain, París, 1957. Precio : 166,90 francos suizos.

Mathematics of physics and modern engineering (Matemáticas de física y técnica moderna), por I. S. Sokolnikoff y R. M. Redheffer.

Un volumen encuadernado. IX, 810 págs. ; cuadros, fórmulas, gráficos. 23 × 15 cm. Publicado por *McGraw-Hill Book Company, Inc.*, 330 West 42nd Street, Nueva York 36, N.Y., 1958. Precio : 53,65 francos suizos.

Telecommunication economics (Economía de las telecomunicaciones), por T. J. Morgan.

Un volumen encuadernado. XV, 452 págs. ; cuadros, fórmulas, gráficos. 22 × 14 cm. Publicado por Macdonald & Co., Ltd., 16 Maddox Street, Londres W.1, 1958. Precio : 50 chelines ; 36,25 francos suizos.

Fonctions sphériques de Legendre et fonctions sphéroïdales (Funciones esféricas de Legendre y funciones esferoidales), tomo II, por Louis Robin. (Collection technique et scientifique du Centre national d'études des télécommunications).

Un volumen en rústica. VIII, 384 págs. ; fórmulas. 24 × 16 cm. Publicado por Gauthier-Villars, 55 quai des Grands-Augustins, París 6e, 1958. Precio : 5000 francos franceses (en cartón, 5300 francos) (gastos de porte : 105 francos) ; 12,15 dólares (en cartón : $12,86).

Fernschreib-Vermittlungstechnik (Técnica de la transmisión télex), por Ehrhard Rossberg y Helmut Korta.

Un volumen encuadernado. 343 págs. ; ilustr., cuadros, gráficos. 24 × 16 cm. Publicado por *R. Oldenbourg Verlag GmbH*, Rosenheimer Strasse 145, Munich, 1959. Precio : 35 marcos alemanes.

Oszillatoren mit Schwingkristallen (Osciladores y cristales), por Werner Herzog.

Un volumen encuadernado. XI, 317 págs. ; fórmulas, gráficos. 24 × 16 cm. Publicado por *Springer-Verlag*, Heidelberger Platz 3, Berlín-Wilmersdorf, 1958. Precio : 45 marcos alemanes.

Tables abrégées de puissances entières, spécialement préparées pour servir d'aide à la machine à calculer (Tablas abreviadas de potencias enteras, preparadas especialmente para el empleo de máquinas de calcular), por P. Montagne.

Un volumen encuadernado. XLV, 411 págs. ; cuadros. 28 × 22 cm. Publicado por Dunod, 92 rue Bonaparte, París 6e, 1958.

Encyclopédie des isolants électriques. Classification, tableaux synoptiques et feuilles signalétiques. (Enciclopedia de aislantes eléctricos. Clasificación, cuadros sinópticos y hojas descriptivas). Establecida por el Comité técnico 15, Materias aislantes, del Comité Electrotécnico Suizo, bajo la égida de la Comisión Electrotécnica Internacional (Edición provisional 1958.)

Un volumen en rústica. 80 págs. ; cuadros, gráficos. 30 × 21 cm. Publicado por la *Association suisse des électriciens*, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, 1958. Precio : 22 francos suizos.

Invitaciones aceptadas por la Unión para asistir a conferencias o reuniones de otras organizaciones

Fecha	Organización	Conferencia o reunión	Lugar	Representantes
1959				
9-19 de marzo	Naciones Unidas	15.ª sesión de la Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente (CEALO)	Broadbeach (Australia)	Sr. R. E. PAGE (IFRB)
18-27 de marzo	Naciones Unidas	Grupo de trabajo y 44.ª reunión de la Junta de Asistencia Técnica (JAT)	Nueva York	Sr. Gerald C. GROSS (Secretario General interino)
1.º-28 de abril	Organización Meteorológica Mundial (OMM)	3.er Congreso	Ginebra	Sr. A. H. CATÁ (IFRB) Sr. J. A. GRACIE (IFRB)
28 de abril	Naciones Unidas	36.ª sesión del Comité preparatorio del Comité Administrativo de Coordinación	Ginebra	Sr. L. V. LEWIS (Secretaría General)
15-20 de junio	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	Conferencia internacional sobre la preparación matemática de datos	París	Sr. N. ROBERTS (IFRB) (y, posiblemente, representantes del CCITT y del CCIR)

Calendario de las conferencias y reuniones de la UIT

Fecha	*Título*	*Lugar*
1959	**Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) :**	
15-21 de marzo	Grupo de trabajo para los contadores	Ginebra
20-25 de abril	Grupo de trabajo « Instrucciones para las operadoras »	París
11-15 de mayo	Subcomisión del Plan para el Lejano Oriente y Asia meridional	Tokio
18-27 de junio	Comisión de estudio 7 (Vocabulario, símbolos)	Ginebra
24 de junio-1.º de julio	Comisión de estudio 10 (Conmutación telegráfica)	Ginebra
2-8 de julio	Subcomisión 2/2 (Explotación y tarificación telefónicas)	Ginebra
14-26 de septiembre	Comisión de estudio 4 (Mantenencia)	Ginebra
15-25 de septiembre	Subcomisión 2/1 (Explotación y tarificación telegráficas)	Munich
8 días en octubre *	Grupo de trabajo de la Comisión de estudio 1 (Pequeños pares coaxiales)	Ginebra
8 días en noviembre*	Grupo de trabajo para los ruidos de circuito	Ginebra
8 días en noviembre*	Subcomisión 6/1 (Revisión de las Recomendaciones contra la corrosión)	Ginebra
8 días en noviembre*	Subcomisión 5/1 (Revisión de las *Directives* para la protección)	Ginebra
	Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) :	
1.º-29 de abril	IX Asamblea plenaria	Los Angeles (California)
19 de mayo	**Consejo de Administración de la UIT** (14.ª reunión)	Ginebra
17 de agosto-16 de diciembre	**Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones**	Ginebra
14 de octubre-17 de diciembre	**Conferencia de plenipotenciarios**	Ginebra
1960	**Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) :**	
Primavera *	Comisión de estudio 1 y Subcomisiones dç la Comisión de estudio 3 (Transmisión en líneas y haces hertzianos)	Ginebra **
Otoño	II Asamblea plenaria	Nueva Delhi

* *Las fechas definitivas no se han fijado todavía.*

** *El lugar de la reunión no se ha fijado definitivamente.*

Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)

Nota. — La Secretaría General de la Unión facilita gratuitamente a cuantos lo soliciten una lista completa de las publicaciones [1]

De los documentos aquí catalogados, que todos existen en ***francés, hay algunos que se publican, en edición multilingüe o separada, en otros idiomas oficiales de la Unión. El idioma o idiomas en que se hace la publicación están indicados por medio de las letras :***

(F) *francés* **(R)** *ruso*
(E) *inglés* **(C)** *chino*
(S) *español*

Los precios están indicados en ***francos suizos.***

I. Documentos publicados desde el último número del Boletín

Reglamento Telegráfico (Revisión de Ginebra, 1958).
Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.**
Precio : **(F)** **(E)** 4,10 fr.s. ; **(S)** 13,10 fr.s.

Reglamento Telefónico (Revisión de Ginebra, 1958).
Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.**
Precio : **(F)** **(E)** 2,60 fr. s. ; **(S)** 6,60 fr. s.

Nomenclátor de las estaciones aeronáuticas y de aeronave, 27.ª edición. Octubre de 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.**
Precio : 15,85 fr.s.

Resumen de la información de control técnico de las emisiones recibida por la IFRB.
Fascículo n.º 30 (Noviembre de 1958).
Edición trilingüe en **F, E, S.**

Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB):

Normas técnicas. Serie B.
Suplemento núm. 3 a la Norma técnica B-1 (1.ª edición).
Curvas de propagación para las condiciones de equinoccio. Fases SL, SM y SA.
Volúmenes SL-1, SM-1, SA-1.
Edición trilingüe en **F, E, S.**

II. Documentos de uso más corriente

a) Resoluciones del Consejo de Administración de la UIT y documentos de las conferencias.

Resoluciones y acuerdos del Consejo de Administración, vigentes al final de la 13.ª reunión (1958).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 19 fr.s.

Actas finales de la Conferencia administrativa extraordinaria de radiocomunicaciones (Ginebra, 1951) :

Vol. I. Acuerdo, protocolo final, resoluciones y recomendaciones.
Ediciones separadas en **F, E** (S agotado). Precio : 25,50 fr.s.

Vol. II. Banda 14-150 kc/s.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 6,60 fr.s.

Vol. III. Región 1.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 37,55 fr.s.

Vol. IV. Región 2.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 120,75 fr.s.

Vol. V. Región 3.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 48,80 fr.s.

Vol. VI. Servicio móvil marítimo en las bandas exclusivas entre 4000 kc/s y 27 500 kc/s.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 17,25 fr.s.

Vol. VII. Servicio móvil aeronáutico R y OR en las bandas entre 4000 kc/s y 27 500 kc/s.
Ediciones separadas en **F, S** (**E** agotado). Precio : 9,15 fr.s.

Tabla analítica y cronológica de las disposiciones clasificadas por banda de frecuencias y por servicios.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 2,30 fr.s.

Documentos de la Conferencia de Plenipotenciarios, Buenos Aires, 1952.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 25,75 fr.s. ; **(E)** 25,75 fr.s. ; **(S)** 56,15 fr.s.

Indice alfabético de materias de los documentos de la Conferencia de plenipotenciarios, Buenos Aires, 1952.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 4,10 fr.s. ; **(E)** 4,10 fr.s. ; **(S)** 10,50 fr.s.

Actas finales de la Conferencia europea de radiodifusión, Estocolmo, 1952 (Acuerdo, Planes, Protocolo final y Recomendación).
Ediciones separadas en **F, E** (S, agotado). Precio : 16,70 fr.s.

Actas finales de la Conferencia radiotelefónica del Mar Báltico y del Mar del Norte, Göteborg, 1955.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio 1,25 fr.s.

Actas finales de la Conferencia sobre el servicio radiotelefónico marítimo internacional de ondas métricas, La Haya, 1957.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 2,10 fr.s.

b) Convenios y Reglamentos.

Convenio Internacional de Telecomunicaciones, Buenos Aires, 1952.
Ediciones separadas en **F, E, S, R, C.** Precio : **(F)** 3,25 fr.s. ; **(E)** 3,25 fr.s. ; **(S)** 9,70 fr.s. ; **(R)** 6 fr.s. ; **(C)** 11.25 fr.s.

Convenio europeo de radiodifusión, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague ; Protocolo final). **(Convention européenne de radiodiffusion, Copenhague 1948. Plan de Copenhague ; Protocole final — European Broadcasting Convention, Copenhagen, 1948. Plan ; Final Protocol).**
Ediciones separadas en **F, E, R.** Precio : **(F)** 4 fr.s. ; **(E)** 4 fr.s. ; **(R)** 7,50 fr.s.

Convenio regional europeo para el servicio móvil radiomarítimo, Copenhague, 1948 (Plan de Copenhague de distribución de frecuencias). **(Convention régionale européenne du service mobile radiomaritime, Copenhague, 1948. Plan de Copenhague de répartition des fréquences — European Regional Convention for the Maritime Mobile Radio Service, Copenhagen, 1948. Copenhagen Plan for the Distribution of Frequencies).**
Ediciones separadas en **F, E, R.** Precio : **(F)** 6,50 fr.s. (agotado) ; **(E)** 6,50 fr.s. ; **(R)** 6,70 fr.s.

Reglamento telegráfico, Revisión de Ginebra, 1958. Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** **(E)** 4,10 fr.s. ; **(S)** 13,10 fr.s.

Reglamento telefónico, Revisión de Ginebra, 1958. Protocolo final.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** **(E)** 2,60 fr.s. ; **(S)** 6,60 fr.s.

Reglamento de radiocomunicaciones, Atlantic City, 1947.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : 7,10 fr.s.

c) Mapas.

Cartas esquemáticas de las líneas telegráficas internacionales, 1953.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 14 fr.s.

Atlas de circuitos internacionales europeos en cable, 1953.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 16,15 fr.s.

---

[1] Secretaría General de la UIT, Palais Wilson, Ginebra (Suiza).

Mapa de las estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública, 7.ª edición, junio de 1955.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 4,80 fr.s.

Mapa de las estaciones terrestres abiertas a la correspondencia pública con las aeronaves, 1.ª edición, julio de 1950.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 9,60 fr.s.

Mapa de las estaciones terrestres de radionavegación, 1.ª edición, 1951.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio : 12,75 fr.s. (Hoja suelta : 1,70 fr.s.)

d) Nomencladores y Listas.

Nomenclátor de las líneas de radiocomunicaciones entre puntos fijos, 1955.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, incluído el abono a los suplementos núms. 1 a 6 : 12 fr.s.

Nomenclátor oficial de las oficinas telegráficas abiertas al servicio internacional, 20.ª edición, enero de 1956.
Edición **F.** El prefacio se ha editado en tiradas aparte en alemán, español, francés, holandés, inglés, italiano, polaco, rumano y ruso, y en edición trilingüe : alemán, francés, italiano. Precio del ejemplar, con inclusión de los anexos que se publicarán hasta la próxima edición : en rústica : 41,50 fr.s. ; encuadernado en cartón : 44 fr.s.

Nomenclátor de los cables que constituyen la red submarina del globo, 15.ª edición, 1951.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, con inclusión de los suplementos : 6,80 fr.s.

Lista I. **Registro de frecuencias radioeléctricas,** 5.ª edición (31 de marzo de 1958).
Prefacio.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio, con inclusión de los suplementos : 27 fr.s.
Vol. I. 10-5950 kc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 97 fr.s.
Vol. II. 5950-27 500 kc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 87 fr.s.
Vol. III. Frecuencias superiores a 27,5 Mc/s.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 105 fr.s.
Información suplementaria, 1.ª edición, 30 de junio de 1952.
Edición multilingüe **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de 3 suplementos : 23 fr.s.

Lista II. **Nomenclátor de las estaciones fijas** (Indice alfabético de las estaciones fijas cuyas frecuencias figuran en el Registro de frecuencias radioeléctricas), 16.ª edición, 31 de marzo de 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.**
Vol. I. Estaciones que utilizan frecuencias comprendidas entre 10 y 27 500 kc/s y **Lista alfabética** de las estaciones fijas cuyas frecuencias figuran en la Información suplementaria al Registro de frecuencias radioeléctricas.
Precio, con inclusión de los suplementos : 85 fr.s.
Vol. II. Estaciones que utilizan frecuencias superiores a 27,5 Mc/s.
Precio, con inclusión de los suplementos : 30 fr.s.

Lista III. **Nomenclátor de las estaciones de radiodifusión.** 14.ª edición, 1957.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio, con inclusión de 5 suplementos : 50 fr.s.

Lista IV. **Nomenclátor de las estaciones costeras y de barco,** 31.ª edición, junio de 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 17,25 fr.s.

Lista V. **Nomenclátor de las estaciones aeronáuticas y de aeronave,** 27.ª edición, octubre de 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio : 15,85 fr.s.

Lista VI. Nomenclátor de las estaciones de radiolocalización. **(Nomenclature des stations de radiorepérage ; List of radiolocation stations),** 5.ª edición, noviembre de 1957.
Ediciones separadas en **F, E.** Precio, con inclusión de los suplementos y gastos de porte y embalaje : **(F)** 17 fr.s. ; **(E)** 11,60 fr.s.

Lista VII. Nomenclátor de las estaciones que efectúan servicios especiales, 16.ª edición, julio de 1958. **(Nomenclature des stations effectuant des services spéciaux — List of special service stations).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 9 fr.s.

Lista VIII. **Lista alfabética de los distintivos de llamada,** 19.ª edición, julio de 1958.
Prefacio y Notas en **F, E, S, R, C.** Precio, con inclusión de los suplementos : 21 fr.s.

e) Documentos de los Comités consultivos internacionales.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico (CCIT) :

Libro Violeta. VIII Asamblea plenaria, Ginebra, 1956 : Lista de participantes. Extractos de Actas de las sesiones plenarias. Opiniones. Informes y Resoluciones. **(Livre Violet. VIIIe Assemblée plénière, Genève, 1956 : Liste des participants. Extraits des procès-verbaux des séances plénières. Avis émis par le CCIT. Rapports et Résolutions. — Violet Book. VIIIth Plenary Assembly, Geneva, 1956 : List of participants. Extracts from minutes of plenary meetings. Recommendations issued by the CCIT. Reports and Resolutions.)**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 20,65 fr.s.

Suplementos al Libro Violeta. Actividades de las Comisiones de estudio de 1953 a 1956 **(Suppléments au Livre Violet. Activités des CE de 1953 à 1956 — Supplements to the documents of the VIIIth Plenary Assembly : Activity of the CCIT Study Groups from 1953 to 1956).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 44,25 fr.s.

Reglamento provisional del servicio entre abonados al telégrafo por aparatos arrítmicos en el régimen europeo (Servicio télex).
Recomendación H1 del CCIT, mayo de 1955.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 2,25 fr.s. ; **(E)** 2,25 fr.s. (agotado) ; **(S)** 3,15 fr.s.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) :

Libro Rojo. I Asamblea plenaria, Ginebra, 1956 :
Tomo I. Actas. Resoluciones. Lista de las Cuestiones que han de estudiarse. Comisiones y Subcomisiones de estudio en 1957, 1958 y 1959. **(Livre Rouge. Tome I. Liste des participants. Procès-verbaux des séances de la Ire AP. Résolutions prises par la Ire AP. Questions à l'étude pour la période 1957-1960. Commissions et Sous-commissions pour la période 1957-1960. — Red Book. Volume I. List of participants. Minutes of the meetings of the First Plenary Assembly. Resolutions issued by the First Plenary Assembly. Questions to be studied in 1957-1960. Study Groups and Sub-Study Groups in 1957, 1958 and 1959).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 45 fr.s.

Comité Consultivo Internacional Telefónico (CCIF) :

Libro Verde, XVII Asamblea plenaria, Ginebra, 1954.
Tomo I. **Lista de Delegados ; Actas de las sesiones de la XVII Asamblea Plenaria ; Organización del CCIF ; Recomendaciones relativas a los símbolos literales y gráficos y a los sistemas de unidades.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 38,55 fr.s. (agotada) ; **(E)** 38,55 fr.s ; **(S)** 46 fr.s.

Tomo II. **Protección. Recomendaciones del CCIF. Documentación diversa.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F), (E)** 9.60 fr.s. ; **(S)** 10,10 fr.s.

Tomo IV. **Recomendaciones de principio y medidas relativas a la calidad de transmisión. Aparatos telefónicos.**
Ediciones separadas en **F, E, S.**
Precio, con inclusión del Libro de anexos : **(F), (E)** 25 fr.s. ; **(S)** 57,30 fr.s.

Tomo V. **Señalización y conmutación.**
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio : **(F)** 7,80 fr.s. ; **(E)** 7,80 fr.s. ; **(S)** 11,25 fr.s.

Tomo VI. **Explotación y Tarificación.**
Ediciones separadas en **F, E** (agotadas) ; **S.** Precio : 11 fr.s.

Libro Verde. XVIII Asamblea plenaria, Ginebra, 1956.
Tomo I bis. Lista de delegados ; Actas de las sesiones ; Modificaciones a los Tomos I, V y VI del **Libro Verde (Livre vert. Tome 1 bis : Liste des délégués ; Procès-verbaux des séances ; Modifications à apporter aux tomes I, V et VI du Livre vert — Green Book. Vol. I bis ; List of delegates ; Minutes of the meetings ; Modifications to Vols. I, V and VI of the Green Book).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : **(F)** 13,20 fr.s. ; **(E)** 13,20 fr.s.

Tomo IIIbis. Recomendaciones referentes a la transmisión y a la mantenencia **(Tome IIIbis. Transmission sur les lignes — Volume IIIbis. Line transmission. Maintenance).**
Ediciones separadas **F, E.** Precio : **(F)** 18,20 fr.s. ; **(E)** 18,20 fr.s.

Recomendación relativa a la protección de los cables subterráneos contra la corrosión, París 1949. **(Recommandation concernant la protection des câbles souterrains contre la corrosion.)**
Edición **F.** Precio : 4,95 fr.s.

Recomendaciones relativas a la protección de los cables subterráneos contra la acción de las corrientes vagabundas procedentes de instalaciones de tracción eléctrica, Florencia, 1951. **(Recommandations pour la protection des câbles souterrains contre l'action des courants vagabonds provenant des installations de traction électrique, Firenze, 1951. — Recommendations for the protection of underground cables against the action of stray currents arising from electric traction systems, Firenze, 1951.)**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : 6,95 fr.s.

Normas para la protección de las líneas de telecomunicación contra la acción perjudicial de las líneas eléctricas industriales, Ginebra, 1952. **(Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les actions nuisibles des lignes électriques industrielles, Genève, 1952. — Directives concerning the protection of telecommunications lines against the adverse effects of electric power lines, Geneva, 1952.)**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio : **(F)** 10,60 fr.s. (agotado) ; **(E)** 34,40 fr.s.

Plan General de Interconexión 1954-1958 (Primera parte), Ginebra, 1954. **(Plan général d'interconnexion, 1954-1958 (Partie I), Genève, 1954 — General Interconnexion Plan, 1954-1958 (First Part), Geneva, 1954.)**
Ediciones separadas en **F** (**E,** agotado). Precio : 11,25 fr.s.

Instrucciones para las operadoras del servicio telefónico internacional europeo, Ginebra, 18 de enero de 1956.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio: **(F)** 2,50 fr.s.; **(E)** 5,20 fr.s.; **(S)** 7,60 fr.s.

Instrucción para el personal encargado de vigilar y de tasar las transmisiones radiofónicas en el régimen europeo, Florencia, 1951 (texto modificado en Ginebra, 1954).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio: **(F)** 1,30 fr.s.; **(E)** 2,35 fr.s.; **(S)** 1,70 fr.s.

Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR):

Atlas de las curvas de propagación de la onda terrestre de las frecuencias comprendidas entre 30 y 300 Mc/s. Ruego núm. 11 del CCIR.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio: 36,50 fr.s.

Documentos de la VIII Asamblea plenaria, Varsovia, 1956.

Vol. I. Recomendaciones. Informes, Ruegos, Cuestiones y Programas de estudios.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio **(F)** 37,25 fr.s.; **(E)** 37.25 fr.s. (agotado); **(S)** 55,35 fr.s.

Addendums n.os 1, 2, 3, 4, 5.
Ediciones separadas **F, E, S.**

Vol. II. Lista de participantes. Informes de los Relatores principales de las Comisiones de estudio. Informe del Director. Lista de documentos. Lugar de celebración de la IX Asamblea plenaria.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio: **(F)** 29,60 fr.s.; **(E)** 29,60 fr.s; **(S)** 34,10 fr.s.

Vol. III. Actas de las sesiones plenarias.
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio: 4,60 fr.s.

Diagramas de antena del CCIR, 1955.
Suplementos n.os 1 y 2.
Ediciones separadas en **F, E.**

Bibliografía sobre la teoría de las comunicaciones, 1953. **(Documentation sur la théorie des communications, 1953. — Bibliography on Communication Theory, 1953.)**
Edición bilingüe **F, E.** Precio, con inclusión de los suplementos núms. 1, 2 y 3: 32,60 fr.s.

Informe núm. 65: Revisión de los datos sobre el ruido atmosférico radioeléctrico **(Rapport nº 65: Revision des données sur les bruits atmosphériques radioélectriques — Report No. 65: Revision of atmospheric radio noise data).**
Ediciones separadas en **F, E.** Precio: 1,50 fr.s.

Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB):

Normas técnicas.

Serie A. 2.ª edición, 1958. Edición trilingüe **F, E, S.** Precio: 8,60 fr.s.

Serie B. 1.ª edición, 1956. Edición trilingüe **F, E, S.** Precio: 52,50 fr.s. (agotada).

Suplemento núm. 1 a la Norma técnica **B-1.** Precio: 25,45 fr.s.

Suplemento núm. 2 a la Norma técnica **B-1.** Precio: 54,20 fr.s.

Suplemento núm. 3 a la Norma técnica **B-1.**
Vols. SL-1, SM-1, SA-1.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Suplemento núm. 1 a la Norma técnica **B-2.** Precio: 12,70 fr.s.

Suplemento núm. 2 a la Norma técnica **B-2.** Precio: 9,10 fr.s.

Suplemento núm. 3 a la Norma técnica **B-2.** Precio: 15,25 fr.s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Serie C. 1.ª edición, 1956. Edición trilingüe **F, E, S.**
Vols. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10.
Precio de los 10 volúmenes: 68,25 fr.s. (agotada).

f) Varios.

Cuadro de distribución de las bandas de frecuencias comprendidas entre 10 y 10 500 kc/s (Gráficos en colores).
Ediciones separadas en **F, E, S.** Precio: 3,70 fr.s.

Repertorio de definiciones de los términos esenciales empleados en telecomunicaciones (Junio de 1957):
Parte I: Términos generales — Telefonía — Telegrafía.

[Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications (juin 1957).
Partie I: Termes généraux — Téléphonie — Télégraphie.

List of definitions of essential telecommunication terms (June, 1957).
Part I: General terms — Telephony — Telegraphy.]
Edición bilingüe **F, E.** Precio: 14,10 fr.s.

Códigos y abreviaturas para uso de los servicios internacionales de telecomunicación, 1958.
Edición trilingüe **F, E, S.** Precio: 10,50 fr.s.

Retratos de las grandes figuras de las telecomunicaciones (aguafuertes tiradas en papel de lujo, 23 × 17 cm., comprendidos los márgenes): Morse, Hughes, Bell, Marconi, Baudot, Gauss y Weber, Maxwell, General Ferrié, Siemens, Popov, Ampère, Hertz, Erlang, Tesla, Faraday, Heaviside, Pupin, Lord Kelvin, Lorentz, Armstrong, Fresnel, Lord Rayleigh.
Precio: 3 fr.s. el retrato.

Boletín de Telecomunicaciones (sucesor del « Journal télégraphique »).
Edición trilingüe **F, E, S.** Suscripción anual: 20 fr.s.; número suelto: 2.— fr.s.

III. Documentos en curso de publicación

Cuaderno de proposiciones para la Conferencia de radiocomunicaciones, Ginebra 1959.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Cuaderno de proposiciones para la Conferencia de plenipotenciarios, Ginebra, 1959.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Documentación de la Conferencia Administrativa Telegráfica y Telefónica, Ginebra, 1958.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Cuadro comparativo de los números del Reglamento Telegráfico de París (1949) y de Ginebra (1958).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Cuadro comparativo de los números del Reglamento Telefónico de París (1949) y de Ginebra (1958).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Cuadros de tasas A, B y C (Revisión de Ginebra, 1958).
Ediciones separadas en **F, E** (eventualmente **S**).

Estadística general de la telegrafía, 1957.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Registro de frecuencias, 6.ª edición.
Prefacios en ediciones separadas **F, E, S.**

Nomenclátor de las estaciones fijas (Indice del Registro de frecuencias), 17.ª edición, 31 de marzo de 1959.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Nomenclátor de las estaciones costeras y de barco (dos volumenes). 32.ª edición, marzo de 1959.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Nomenclátor de las estaciones de radiodifusión, 15.ª edición.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Resumen de la información de control técnico de las emisiones recibida por la IFRB.
Fascículo N.º **31** (Diciembre de 1958).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB):

Lista de las estaciones de control técnico internacional de las emisiones radioeléctricas, 2.ª edición.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional Telefónico (CCIF):

Eventualmente: Libro recuerdo « **El Comité Consultivo Internacional Telefónico (CCIF) 1924-1956** ».
Ediciones separadas **F, E.**

Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR):

Atlas de las curvas de propagación de la onda terrestre entre 30 y 10 000 Mc/s.
Edición trilingüe **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT):

Libro Rojo. I Asamblea plenaria, Ginebra, 1956:

Tomo I. Actas. Resoluciones. Lista de las Cuestiones que han de estudiarse. Comisiones y Subcomisiones de estudio en 1957, 1958 y 1959.
Edición **S.**

Tomo II. **Asamblea especial, Ginebra 1958.** Lista de los participantes. Actas de las sesiones. Resoluciones, Ruegos, Recomendaciones y nuevas Cuestiones.
Ediciones separadas **F, E, S.**

Eventualmente: **Vocabulario multilingüe de los términos técnicos utilizados en la transmisión por línea.**
Edición multilingüe en **F, E, S, R, alemán, holandés, italiano, polaco, portugués, sueco.**

Condiciones de venta

Los pedidos de documentos se dirigirán a la Secretaría General (Palais Wilson, Ginebra, Suiza), y su pago se efectuará, en *francos suizos*, por uno de los siguientes modos de pago:

modos de pago:
a) Suiza: Al dirigir el pedido, por giro a la cuenta de cheques postales Genève I. 50.
b) Extranjero: Contra reembolso (si está admitido); al dirigir el pedido, por giro postal internacional o por transferencia bancaria a la *Société de Banque Suisse,* de Ginebra.

En los precios indicados están incluidos los gastos de embalaje y de envío por correo ordinario.
La Secretaría General de la Unión fija el precio de sus publicaciones sin incluir en él ningún margen de beneficio ni los gastos usuales de entrega, y no puede, en estas condiciones, conceder rebaja alguna a los libreros.

BIBLIOGRAPHIE • BIBLIOGRAPHY • BIBLIOGRAFÍA

Publications périodiques en langue française
Periodical publications in French
Publicaciones periódicas en lengua francesa

Annales de radioélectricité. Groupe de la Compagnie générale de T.S.F., 101 bd Murat, Paris 16e. Année 1958. **No 54.** P. 287-302. *Rajcom, J., Nicolle, J.* Un nouvel ensemble d'élimination d'échos fixes de la Compagnie générale de TSF, du type MA 371. — P. 303-315. *Pham-van-cang.* Contribution à l'étude de l'amplification moyenne fréquence dans les relais hertziens à modulation de fréquence et à grande capacité. — P. 326-338. *Vincent, G., Dumez, F., Malbec, M.* Mesure de quelques caractéristiques d'un plasma fortement ionisé. — P. 339-345. *Tubeuf, J.* Contrôle, mesure et tri de capacités fixes en production de série.

Annales des télécommunications. 3-5, bd Pasteur, Paris 15e. Année 1958. **No 9-10.** P. 222-238. *Soutif-Guicherd, J.* Etude de l'effet Faraday paramagnétique. — P. 239-253. *Le Gall,* Les trafics téléphoniques et la sélection conjuguée en téléphone automatique. — P. 265-270. *du Castel, F., Misme, P., Voge, J.* Réflexions partielles dans l'atmosphère et propagation à grande distance.

Automatisme. 92, rue Bonaparte, Paris 6e. Année 1959. **No 1.** P. 18-37. *Naslin, P.* Le Congrès international d'automatique de Madrid.

Bulletin de la Société française des électriciens. 8-14, avenue Pierre-Larousse, Malakoff (Seine). Année 1958. **No 96.** P. 781-783. *Sueur, M. R.* Le câble sous-marin téléphonique Marseille-Alger: Historique, principe de la liaison. — P. 783-795. *Oudin, J. M.* Le câble et sa jonction aux amplificateurs. — P. 796-801. *Hurault, J. L.* Répéteurs sous-marins et installations terminales. — P. 801-812. *Blatrix, A.* Les problèmes de la pose.

Année 1959. **No 97.** P. 16-27. *Pruvot, E.* L'industrie de quelques métaux nouveaux.

Bulletin de l'OACI. Organisation de l'aviation civile internationale. Maison de l'aviation internationale, 1080 University Street, Montréal (Canada). Année 1958. **No 8.** P. 131-132, 139. Réunion spéciale des télécommunications, préparatoire à la Conférence des radiocommunications de l'UIT.

No 9. P. 143-146, 155. Organisation de l'échange de renseignements météorologiques d'exploitation en Europe.

Câbles et Transmission. 16, rue de la Baume, Paris 8e. Année 1959. **No 1.** P. 16-25. *Fouilleul, M. C.* Influence de la température sur l'affaiblissement des circuits symétriques pour courants porteurs. — P. 26-36. *Rozes, J.* Etude des variations en fonction de la température et de la fréquence des caractéristiques électriques et magnétiques d'un ferrite de nickel-zinc.

Haut-Parleur (Le). 25, rue Louis-le-Grand, Paris 2e. Année 1959. **No 1011.** P. 17-19. Les messages des satellites et leur réception. — P. 24-25. Initiation à la technique et à la pratique des transistors. — P. 29-30. *Juster, F.* Antennes de télévision.

No 1012. P. 19-20. La télécommande sans fil des téléviseurs. — P. 33-35. *Juster, F.* Antennes de télévision. — P. 59-61. Initiation à la technique et à la pratique des transistors.

Onde électrique (L'). 40, rue de Seine, Paris 6e. Année 1959. **No 382.** P. 7-31. *Bourassin, L.* « Signaux types » et régimes transitoires en télévision. — P. 32-39. *Koch, L., Lambert, G.* L'effet Hall dans les semi-conducteurs et ses possibilités d'application.

Radio-Revue TV (La). 28, rue du Prince-Léopold, Borgerhout-Anvers (Belgique). Année 1959. **No 1.** P. 42-48. *Hemardinquer, P.* Les éléments nouveaux au silicium et leurs emplois. — P. 49-53. *Bronchart, R.* L'électronique et l'accélération des corpuscules. — P. 55. L'automation en radiodiffusion grâce aux bandes magnétiques. — P. 61-65. *Geerts, J. A.* Le calcul intégral et différentiel au service de l'électronique (II.)

No 2. P. 118-125, 148. *Hemardinquer, P.* Les éléments nouveaux au silicium et leurs emplois. — P. 127-130. *Bronchart, R.* L'électronique et la radioactivité. — P. 141-142. *Raylec, K.* Emissions en stéréophonie. — P. 143-147. *Geerts, J. A.* Le calcul intégral et différentiel au service de l'électronique (III).

Revue générale de l'électricité. 12, place Henri-Bergson, Paris 8e. Année 1958. **No 12.** P. 649-654. Conférence internationale des grands réseaux électriques (Dix-septième session, Paris, 1958). — P. 655-668. *Chamchine, T., Coignard, A.* Etude comparative des normes NFC 7 de novembre 1950 et C 33-100 du 25 juin 1957 pour câbles à moyenne tension isolés au papier imprégné du type solide.

Revue technique CFTH. 173, bd Hausmann, Paris 8e. Année 1958. **No 29.** P. 11-13. *Gosselin, A.* Ondes elliptiques et jonctions de guides d'ondes polarisés elliptiquement. — P. 25-27. *Musson-Genon, R., Brissoneau, M.* Un mesureur d'ondes stationnaires à couplage directif en hyperfréquences. — P. 41-47. *Drabowitch, S.* Un filtre UHF à faibles pertes pour liaisons hertziennes « trans-horizon ». — P. 95-98. *Métivier, R., Audouin, P.* Modulation en amplitude à l'aide d'un klystron-reflex de l'énergie hyperfréquence transmise sur un guide d'onde. — P. 101-106. *Salomon, J., Brunet, B.* Quelques perfectionnements aux sources primaires à cornets. — P. 107-115. *Salomon, J., Brunet, B.* Antennes à sources primaires complexes.

Revue technique Philips. Eindhoven (Pays-Bas). Année 1958/59. **No 6.** P. 166-170. *ten Duis, J. A.* Un appareil pour déterminer l'aptitude au soudage de fils. — P. 171-178. *Hehenkamp, Th.* La durée de vie d'appareils auxiliaires pour lampes à décharge dans les gaz. (II. Condensateurs.). — P. 179-181. *van Duuren, K.* Une installation simple et compacte pour la mesure d'échantillon faiblement radioactifs.

Télévision. Société des éditions Radio. 42, rue Jacob, Paris 6e. Année 1959. **No 91.** P. 43-45, 64. *Six, A.* Nouveau procédé de télévision en couleurs. — P. 51-56. Utilisation des transistors en TV. — P. 57-63. *Bensasson, A.* Calcul, réalisation, mise au point des amplificateurs HF et MF (1re partie).

Télonde. 79, bd Hausmann. Paris 8e. Année 1958. **No 4.** P. 3-11. Opération Mont-Cenis. — P. 23-25. Comment supprimer les « ombres » de la télévision.

Toute la radio. Société des éditions Radio. 42, rue Jacob, Paris 6e. Année 1959. **No 232.** P. 5-7. *Terual, J.* Faisceaux hertziens et multiplex. — P. 8-13. *Oehmichen, J. P.* Etude et réalisation des oscilloscopes : 1re partie : Choix du tube.

No 233. P. 47-52. Amplificateurs de puissance : Les inverseurs de phase. — P. 65-66. *Pontier, Cl.* L'alimentation rationnelle des amplificateurs BF pour haute fidélité.

Publications périodiques en langue anglaise
Periodical publications in English
Publicaciones periódicas en lengua inglesa

A.T.E. Journal. Strowger House, 8, Arundel Street, London, W.C. 2. Year 1958. **No. 4.** P. 256-261. *Murray, L. J.* " One-at-a-time " operation in telephone exchanges. — P. 262-273. *Bannochie, J. G., Fursey, R. A. E.* Sealed contact reed relays. — P. 274-280. *Atherton, R. C.* Telegraph distortion measurement. — P. 287-303. *Morgalla, N. W.* A transistor private telephone exchange.

Bell Laboratories Record. 463 West Street, NewYork 14, N.Y. Year 1959. **No. 1.** P. 2-6. *Frantz, G. R.* Development of the DEW line. — P. 7-9. *Mason, W. P.* Semiconductors in strain gauges. — P. 10-14. *Bishop, W. M., Klute, W. A.* Flexible repeaters for the transatlantic telephone cable.

British Communications and Electronics. Heywood and Co. Ltd. Drury House, Russell Street, Drury Lane, London, W.C. Year 1959. **No. 2.** P. 89. Bandwidth for all ? — P. 92-95. *Barlow, H. E. M.* Long-distance transmission by wave-guide (An introductory survey). — P. 96. *Taylor, F. J. D.* GPO interest in long-distance transmission by wave-guide. — P. 97-100. *Lewin, L.* A long-distance waveguide telecommunication system. — P. 101. A card-operated typewriter. — P. 102-105. Radar development for air defence. — P. 110-113. *Dale, C. A.* The training of electronic maintenance engineers. Part II : New training techniques. — P. 120-121. Facilities for data transmission over post office links.

E.B.U. Review (European Broadcasting Union). Technical Centre of the E.B.U. 4, rue de la Vallée, Bruxelles. Year 1958. **Part A, No. 52.** P. 2-6. *Heegaard, F.* The reproduction of sound in auditory perspective and a compatible system of stereophony. — P. 7-13. Canada's transcontinental television network. — P. 14-17. *Reeves, J. M.* Broadcasting in the Federation of Rhodesia and Nyasaland.

Electrical Communication. International Telephone and Telegraph Corporation. 67, Broad Street, New York 4. Year 1958, **No. 2.** P. 75. Electronic 20-line private automatic telephone exchange. — P. 76-82. *Lieb, A.* Electron-beam voltage-indicator tube EM84. — P. 93-102. *Davis, D. W.* Characteristics and applications of the Iatron storage tube. — P. 109-115. *Thomas, E. A.* Carrier telecommunications over the high-tension power network in Algeria. — P. 116-122. *Lewen, N., Kürten, H.* Crossbar toll offices in the Finnish group network. — P. 138-142. Telephone statistics of the world. — P. 143-144. United States patents issued to International Telephone and Telegraph system; November 1957-January 1958.

Electrical Review (The). Dorset House, Stamford Street, London S.E. 1. Year 1959. **No. 1.** P. 25. *Gilford, C. L. S.* Acoustic design of studios. — P. 110. Engineering in Europe. — P. 123-124. *Davis, J. H.* Silicone insulation.

Electronic Industries. Chestnut and 56th Streets, Philadelphia (Pa) USA. Year 1959. **No. 1.** P. 58-61. *Blattner, D. J., Vaccaro. F. E.* Focusing travelling wave tubes. — P. 62-67. *Tanzman, H. D.* High accuracy time interval measurements. — P. 79-81. *Brauer, J. B.* The future with solida state devices.

Electronics. Business issue. 330 West 42nd Street, New York 36. Year 1959. **No. 1.** P. 33-37. *Schroeder, C. A., Looney, C. H., Carpenter, H. E.* Tracking orbits of man-made moons. — P. 50-52. *Markow, E. W.* Servo phase control shapes antenna pattern. — P. 56, 58-59. *Cooperman, M.* Magnetic demodulators for color TV.

No. 2. P. 52-55. *Silverberg, B.* Function generator for radar simulator. — P. 56-57. *Sheenan, W. E., Ryer, W. H.* Special circuits for transistors receivers. — P. 60-62. *Kiesling, P. W. Jr.* Portable multiplexer for telephone communications.

No. 3. P. 52-55. *Butler, T. W., Jr.* Ferroelectrics tune electronic circuits. — P. 58-59. *Tink, E. M.* Transistorizing 16-mm TV remote film camera. — P. 64-66. *Goulding, F. S.* Transistorized Geiger counter fits in probe.

No. 4. P. 27. Stereo TV makes debut. — P. 34-35. *Weber, S.* New transistor works at cryogenic temperatures. — P. 36-39. *Nadir, M. T.* Microsecond sampler handles 126 channels. — P. 44-46. *Hugenholtz, E. H., Seljak, A., Towle, A.* Frequency stepper for radio propagation tests.

No. 5. P. 59. *Kalman, J.* Silicon solar cells. — P. 60-62. *Yeh, L. P.* Loop controls scatter power to offset fading. — P. 64. *Wood, P. W.* Transistorized F-M oscillator.

G.E.C. Telecommunications. The General Electric Company Limited of England. Coventry (United Kingdom). Year 1958. **No. 27.** P. 3-31. *Heath, G. J., Moles, J. H.* The standardized system of general indications, telephony and telemetering developed for the British grid. — P. 32-39. Electronic automatic telephone exchange. — P. 40-49. *Oxer, O. E., Smithers, R.* A new rural automatic telephone exchange. — P. 50-53. *Dover, W.* Modern power plant for medium to large-sized telephone exchanges.

Journal of the Franklin Institute. Benjamin Franklin Parkway, Twentieth Street, Philadelphia 3 (Pa.), USA. Year 1958. Vol. 266. **No. 6.** P. 439-464. *Meyers, N. H.* A Poynting theorem for moving bodies and the relativistic mechanics of extended objects. — P. 483-492. *Danforth, W. E.* Polarization studies with thorium oxide. — P. 493-516. Medal day proceedings at the Franklin Institute, October 15, 1958.

Journal of the Institute of Electrical Communication Engineers of Japan. 2-8 Fujimicho, Chiyodaku, Tokyo, Year 1958. **No. 10.** *(Articles in Japanese, with English summary).* P. 2. *Fujimura, Y.* High frequency characteristic of transistor video amplifiers. — P. 3. *Kumagai, S., Nobuaki, K., Takeuchi, K.* Ferrite loaded non-reciprocal cylindrical waveguides for circular electric waves. — P. 5-6. *Miya, K., Taguchi, Y., Tabuchi, S.* Radio observation of the earth satellite 1957.

No. 11. P. 3 *Izumi, H., Hayashi, T.* Channel effects of silicon diodes. — P. 3-4. *Saito, S.* Parametric amplification of space charge waves on a thin electron beam. — P. 4-5. *Higashigushi, M.* The selectivity measurement of the extremely low frequency selective networks. — P. 5. *Yamada, S., Koshiba, T.* Hysteresis scope for megacycle range.

Journal of the Radio Research Laboratories. Ministry of Postal Services. Tokyo. Year 1958. **No. 22.** P. 283-293. *Hakura, Y.* On the power spectrum of solar radio outburst and its relation to SWF (Dellinger phenomenon) and geomagnetic storm. — P. 315-333. *Furutsu, K.* Formulation of the antenna circuit theory based on the variational method. — P. 335-340. *Shibata, H.* On the " minimum loss operation time " for short-wave communication (II).

Memoirs of the Faculty of Engineering Nagoya University. Nagoya (Japan). Year 1957. **No. 2.** P. 241-258. *Noda, T.* Synthetic mica, its properties and application. — P. 306-316.

Ochiai, Y., Fukumura, T. Preliminaries to analysis of quality in speech communication.

Nature. MacMillan and Co., Ltd. St. Martin's Street, London, W.C. 2. Year 1959. **No. 4658.** P. 355-358. *Gold, T.* Origin of the radiation near the earth discovered by means of satellites. — P. 361-364. *Boyd, L. F.* Space research.

No. 4659. P. 430-434. *Van Allen, J. A., Frank, L. A.* Radiation around the earth to a radial distance of 107,400 km.

Nucleonics. 212 East York Street, York (Pa.) USA. Year 1959. **No. 1.** P. 66, 68, 70, 73, 74, 76. *Box, H. C., Freund, H. G.* Instrumentation and measurements : Paramagnetic resonance shows radiation effects.

Philips Research Reports. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Eindhoven (Netherlands). Year 1958. **No. 6.** P. 506-508. *Verkerk, B., Winkel, P., de Groot, D. G.* On the mechanism of anodic oxidation of tantalum. — P. 515-693. *Hoogenstraaten, W.* Electron traps in zinc-sulphide phosphors.

Point to Point Telecommunications. Published by Marconi's Wireless Telegraph Company Limited. Marconi House, Strand, London WC 2. Year 1959. **No. 2.** P. 5-20. *Wooster, C. B.* An introduction to telephone channelling. — P. 21-34. Copper, E. G. Some operational considerations affecting the use of automatic error correcting equipment on HF telegraph networks. — P. 35-44. *Hulse, R. G.* Training communications engineers.

Post Office Electrical Engineers' Journal (The). Alder House, Aldersgate Street, London E.C. 1. Year 1959. **Vol. 51. Part. 4.** P. 258-267. *Francis, H. E.* The general plan for subscriber trunk dialling. — P. 268-271. *Walker, N.* Controlling register-translators. Part I — General principles and facilities. — P. 272-279. *Barnard, A. J., Benson, D. L., Wood, R. A.* Part II — Electromechanical register-translators. — P. 280-290. *Benson, D. L., Vogan, D. H.* Part III — Electronic register-translator using cold-cathode discharge tubes. — P. 291-300. *Benson, D. L., Vogan, D. H.* Part IV — Magnetic-drum register-translators. — P. 310-319. *Banham, H.* Physical design of subscriber-trunk-dialling equipment. — P. 324-331. *Russell, P. S., Gorton, B. D., Lumber, A. L., Cumming, W. S.* Pulse-generating and tariff-control equipment for periodic metering. — P. 343-352. *Bastow, F. J., Collingwood, J. D., Newell, E., Price, C. K.* The pay-on-answer coin-box system. — P. 353-359. *Breary, D., Chilver, L. W. J.* Layout of changing groups and rearrangement of line plant and switching equipment for subscriber trunk dialling. — P. 369-372. *Spears, G., Rudeforth, S., Stone, M. C.* Maintenance aspects of subscriber trunk dialling.

Proceedings of the Institution of Radio Engineers Australia. (The). G.P.O. Sydney. Year 1958. **No. 11.** P. 609-614. *Shepherd, F. M.* ABN television transmitter. — P. 614-628. *Stevenson, M. H.* The ATN television centre. — P. 629-641. *Healy, G.* Present techniques in television film recording. — P. 668-679. *Smith, F. C. N.* Improvements in television receiver design. — P. 680-689. *Howlett, D. J., Buduls, L.* Noise immune synchronizing circuits for television time base circuits. — P. 690-706. *van der Goot, J.* Some aspects of synchronization in television receivers.

Proceedings of the Institution of Electrical Engineers (The). Savoy Place, London W.C. 2. Year 1958. **Part. B. No. 25.** P. 27-30. *Stephenson, L. M., Barlow, H. E. M.* Power measurement at 4 Ğc/s by the application of the hall effect in a semiconductor. — P. 31-34. *Millard, G. H.* Measurements of non-linearity in cracked-carbon resistors. — P. 35-42. *Williams, A. D., Gore, D. C.* Design and performance of a new low-noise triode for use up to 1000 Mc/s. — P. 43-57. *Harvey, A. F.* Radio-frequency aspects of electro-nuclear accelerators.

Proceedings of the I.R.E. The Institute of Radio Engineers, Inc. 1 East 79 Street, New York 21, N.Y. Year 1958. **No. 12.** P. 1914-1923. *Watt, A. D., Coon, R. M., Maxwell, E. L., Plush, R. W.* Performance of some radio systems in the presence of thermal and atmospheric noise. — P. 1924-1928. *Early, J. M.* Structure-determined gain-band product of junction triode transistors. — P. 1928-1934. IRE standards on audio techniques : Definitions of terms, 1958. — P. 1934-1939. *Ogawa, T.* Frequency variations in short-wave propagation.

Year 1959. **No. 1.** P. 4-11. *Gahndhi, S. K.* Photoelectronic circuit applications. — P. 29-36. *Tuttle, W. N.* The design of two-section symmetrical Zobel filters for Tchebycheff insertion loss. — P. 37-41. *Fubini, E. G., Guillemin, E. A.* Minimum insertion loss filters. — P. 42-44. *Brand, F. A., Matthei, W. G., Saad, T.* The reactatron (A low-noise, semiconductor diode, microwave amplifier). — P. 57-63. IRE Technical Committee report : Methods for testing radiotelegraph transmitters (below 50 MC). — P. 63-73. *Crane, H. D.* A high-speed logic system using magnetic elements and connecting wire only.

Radio and Television News. 1 Park Avenue, New York 16. Year 1959. **No. 1.** P. 37-40, 98-99. *Saslaw, D.* Industrial tubes and their uses. — P. 46-47. *Martin, A. V. J.* Airborne relay for intercontinental TV. — P. 51-53. *Beever, J.* Practical know-how for multi-set TV installations. — P. 57-59, 139-141. *Hille, P. F.* FM multiplex — its present and future. — P. 66-68. *Bohr, E.* Transistors (The inside story). — P. 69. New frequency scanning radar.

No. 2. P. 44-45, 150-151. *Mohan, J.* Color TV service : Fact and fiction. — P. 46-48, 169. *Fox, F. J.* Transistorized frequency meter.

Radio Engineering (Радиотехника). *(English translation of the Russian electronic journal).* 4 & 5 Fitzroy Square, London W. 1. Year 1958. **No. 1.** P. 1-10. *Lebedev, D. S.* The statistical properties of a large number of messages. — P. 11-25. *Varshaver, B. A.* The theory of channel capacity in binary transmission. — P. 26-35. *Kalinin, A. I.* The field strength stability in the region between radio-relay lines. — P. 52-71. *Khevrolin, V. Ya.* The theory of super-regenerators working under linear conditions.

No. 2. P. 1-16. *Agakhanian, T. M.* Approximate transient response and frequency-phase characteristics of the current amplification factor of junction transistors. — P. 17-29. *Nicolayenko, N. S.* An amplifier using directly coupled transistors. — P. 38-47. *Nosov, Yu. R., Khazanov, B. I.* Temperature stabilization of transistor voltage amplifiers. — P. 48-59. *Berestnev, P. D.* The conditions of self-excitation and the frequency of self oscillation of junction transistor oscillators. — P. 71-74. *Grinberg, A.* The theory of transistor transient response.

Telecommunications. Ridge Road, Jabalpur (India). Year 1958. **No. 2.** P. 96-103. *Pai, N. V.* The development of transposition schemes in the Indian Post and Telegraphs Department. — P. 110-115. *Kora, T., Anjaneyulu, B. A.* Polyvinyl chloride as an insulating material. — P. 116-122. *Ready, C. K.* Special services in the Calcutta auto network. — P. 136-138. *Mahadevan, T. K.* Fault testing on the Indo-Ceylon submarine cable.

Wire and Radio Communications. 25, Beaver Street, New York 4, N.Y. Year 1958. **No. 1.** P. 7, 26. *Diamond, B. S.* Operational efficiency of private telegraph networks. —

P. 12, 14, 37-38. *Firestone, W. L., Magnuski, H.* Single sideband communications.

Wireless World (The). Dorset House, Stamford Street, London S.E. 1. Year 1959. **No. 2.** P. 59-65. *Moxon, L. A.* Evaluating aerial performance. — P. 66-71. *Roddam, T.* The bifilar circuit : An important filter investigated from first principles. — P. 72-73. *Bennington, T. W.* Ionosphere review 1958 : Sunspot maximum.

Publications périodiques en langue espagnole
Periodical publications in Spanish
Publicaciones periódicas en lengua española

Boletín de la OACI. Organización de aviación civil internacional. International Aviation Building, 1080 University Street, Montreal (Canadá). Año 1958. **N.º 8.** P. 131-132, 139. Reunión especial COM preparatoria para la Conferencia de radiocomunicaciones de la UIT.

Boletín de orientación profesional e industrial de la revista Telecomunicación. Palacio de Comunicaciones. Madrid. Año 1958. **N.º 52.** P. 7-9. *Sueur, M.* El tecnetrón. — P. 12-19. *Caicoya, J. I.* Comportamiento de las inductancias en las radiofrecuencias : Empleo del Q-metro.

Boletín oficial de telecomunicación. Dirección general de correos y telecomunicación, Madrid. Año 1958. **N.º 914.** P. 1. Orden sobre integración de funcionarios españoles procedentes de la zona norte de Marruecos a Cuerpos de Telecomunicación.

Electrónica. Apartado 5252, Barcelona (España). Año 1959. **N.º 51.** P. 38-41. *Katzfey, W. Schroeder, F. K.* Fundamentos de la escucha estereofónica. — P. 59-60. El thyristor. — P. 73. La normalización en la acústica.

Revista de telecomunicación. Palacio de Comunicaciones. Madrid. Año 1958. **N.º 54.** P. 2-14. *Martorell González-Madroño, A.* Análisis de un tubo de onda progresiva. — P. 15-26. *Cáceres García, L.* El método de las matrices o encasillado en el proyecto de circuitos con elementos bivalentes. — P. 27-33. *Cubero, E.* Radiotelegrafía por desplazamiento de frecuencia.

Revista telegráfica electrónica. 653, Avenida Martín García, Buenos Aires. Año 1958. **N.º 554.** P. 727-729. *Rocha, L. F.* Multiplex con corrección de errores. — P. 730-732. *Margulius, M.* La tecnología de los semiconductores y su futuro en la Argentina. — P. 733-736. *Di Marco, A.* Introducción a la electrónica en general. (I. Transistores). — P. 749-751. *Anderson, W. H.* Medición de la impedancia interna de los audioamplificadores.

N.º 555. P. 11-14, 25. *Rocha, L. F.* Análisis de los sistemas correctores de errores. — P. 18-19, 25. *Di Marco, A.* Introducción a la electrónica general (I. Transistores). — P. 22-25. *Chrowhurst, N. H.* Instalaciones de sonido al aire libre. — P. 28-29. Nuevo procedimiento de compensación de temperatura en los circuitos oscilantes.

Telegrafista. (El). Dirección General de Telecomunicaciones, Centro SCOP, Boulevard Xola y Av. Universidad, México (13), D.F. Año 1958. **N.º 38.** P. 6-7. *Rueda Toledo, I.* Claudio Chappe o el origen del telégrafo. — P. 17-19. Líneas aéreas : Técnicas modernas de construcción (El demodulador Lenkurt).

Publications périodiques en langue allemande
Periodical publications in German
Publicaciones periódicas en lengua alemana

Archiv der elektrischen Übertragung. S. Hirzel Verlag, Stuttgart (Deutschland). Jahrgang 1959. **Nr. 1.** S. 1-12. *Köhler, D.* Der Frequenz- und Temperaturgang der komplexen Permeabilität hochpermeabler Ferrite. — S. 21-25. *Jaeger, T., Schneider, M. V.* Ein breitbandiges Mikrowellenkalorimeter für hohe Leistungen. — S. 26-32. *Becker, W.* Die Bestimmung der wahren Verteilung der Elektronendichte in der Ionosphäre II.

Fernmelde Praxis. Fachverlag Schiele und Schön, Markgrafenstrasse 11, Berlin SW 61. Jahrgang 1959. **Nr. 2.** S. 41-53. *Hecker, K.* Planung von Knotenämtern des Selbstwählferndienstes. — S. 57-67. *Widdra, H.* Funkbeobachtungen des künstlichen Erdsatelliten des Jahres 1958 bei der DBP.

Funk-Technik. Eichborndamm 141-167. Berlin-Borsigwalde. Jahrgang 1959. **Nr. 2.** S. 36-39. *Möhring, F.* Barkhausen-Kurz-Schwingungen in Elektronenröhren. — S. 43-45. *Demtröder, H.* Filter und Frequenzweichen für Antennen. — S. 46. Neuer Rundfunk-Übertragungswagen.

Publications périodiques en langue italienne
Periodical publications in Italian
Publicaciones periódicas en lengua italiana

Elettronica. 21, Via Arsenale, Torino (Italia). Anno 1958. **Nº 4.** P. 154-160. *Castelnuovo, G.* La continuità nell'esercizio radiofonico. — P. 161-172. *Perotto, P. G.* Un nuovo componente elementare per reti logiche dotate di alte facoltà. — P. 174-184. *Huber, F. R., Thomanek, L.* Antenne a irradiazione circolare con alimentazione sfasata.

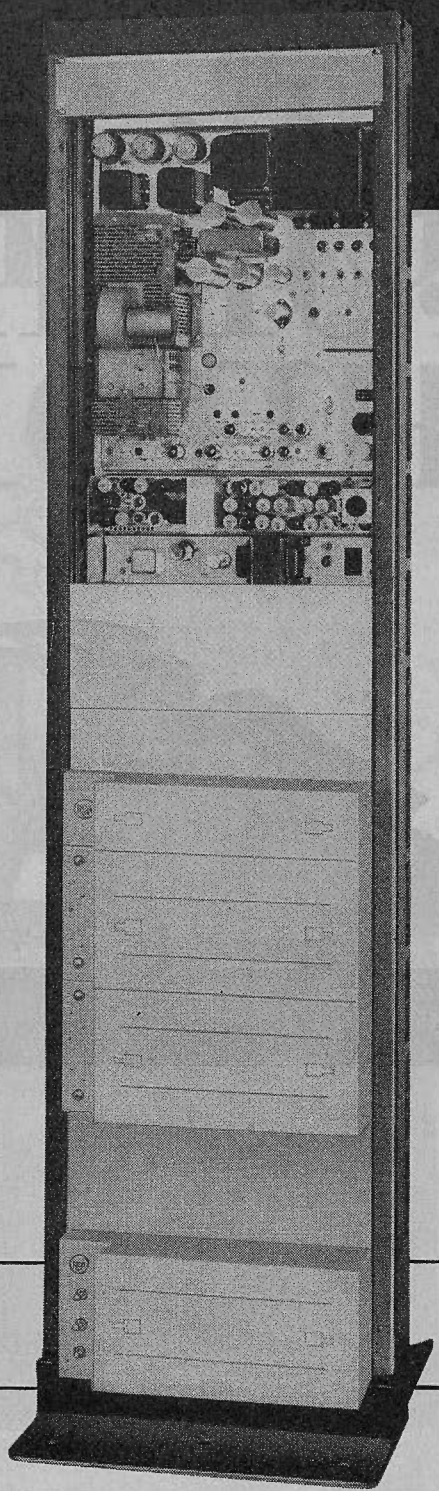
Elettrotecnica (L'). 10, Via S. Paolo, Milano (Italia). Anno 1959. **Nº 1.** P. 2-17. *Morello, A.* Calcolo delle portate di corrente nei cavi per trasmissione d'energia. — P. 18-20. *Parvopassu, P.* La scelta delle presentazioni e del numero dei tipi di sostegno per linee elettriche ad alta tensione. — P. 21-24. *Egidi, C.* La radiotecnica nel 1958. — P. 25-27. *Bertolotti, S.* La televisione nel 1958. — P. 34-36. L'XI Congresso dell'UNIPEDE.

Note - recensioni e notizie. Istituto superiore delle poste e delle telecomunicazioni. 189, Viale Trastevere, Roma. Anno 1958. **Nº 6.** P. 611-633. *Milano, U.* Sul comportamento di ferriti di Ni-Zn e di Mg-Mn in attenuatori non reciproci a risonanza ferromagnetica nella gamma dei 9000 MHz. — P. 634-645. *Rudilosso, C.* I prismi elettromagnetici nei collegamenti a microonde. — P. 724-731. *Sabbatini, A.* Aggiornamenti nelle misure dei radioricevitori nei lavori della commissione II del CCIR (Ginevra 7-20 agosto 1958). — P. 736-741. *Possenti, R.* Una singolare applicazione di specchio d'antenna.

Poste e Telecomunicazioni. 107, Via della Vite, Roma. Anno 1958. **Nº 12.** P. 857-863. *Incisa, P.* Impianto per il rilievo automatico dell'isolamento dei conduttori della rete telefonica urbana di Torino. — P. 885-891. *Riello, G.* La discriminazione delle spese di personale fra i servizi PT.

Looking for economical and reliable communications?

RCA OFFERS YOU THESE NEW VHF AND UHF RADIO RELAY EQUIPMENTS



If you're confronted with the problem of providing a highly reliable yet economical radiotelephone and radiotelegraph equipment for medium traffic or short-hand application over single and multihop circuits . . . then you will find the new RCA MM-2 and MM-5 equipments your ideal answers. Using new simplified circuitry and proven design, these equipments will provide economical service for PTT, Public Utilities, Pipelines, Banks, Railroads, Military and other industrial applications.

VHF Radio Relay Equipment, Type MM-2A
for operation in 152-174 mc band

This new RCA equipment is ideally suited for both multiplexed telephone and telegraph circuits. Modulation bandwidth from 300 cps to 28 kcs provides for a maximum of six 4 kc carrier derived telephone channels plus one physical frequency telephone channel. Each telephone channel may be further multiplexed for high-speed teletypewriter or telegraph circuits or telemetering, control or data channels.
60 watt Transmitter Output—Crystal Control—Designed for Continuous Unattended Service—Automatic Standby Equipment Available.

UHF Radio Relay Equipment Type MM-5A
for operation in 450-470 mc band

The MM-5A is similar to the MM-2A . . . also economical and especially well suited to small capacity applications. The combination of the MM-2A and MM-5A provides convenient ranges of frequencies for virtually all short-level medium traffic capacity or short-hand applications.
300 cps to 28 kc baseband.
15 watt Transmitter Output—Crystal Control—Designed for Continuous Unattended Service.

Rackmounted MM-2A Equipment shows (from top) transmitter, receiver, and power supply. Sturdy, compact design provides adequate room for optional equipment such as the Telephone Multiplex Channel Equipment shown.

See your RCA Distributor for further information or write to Department HF-41-C for catalog. System design consultation is available.

RCA INTERNATIONAL DIVISION
RADIO CORPORATION OF AMERICA
30 ROCKEFELLER PLAZA, NEW YORK 20, NEW YORK, U.S.A.
Trademark(s) Registered

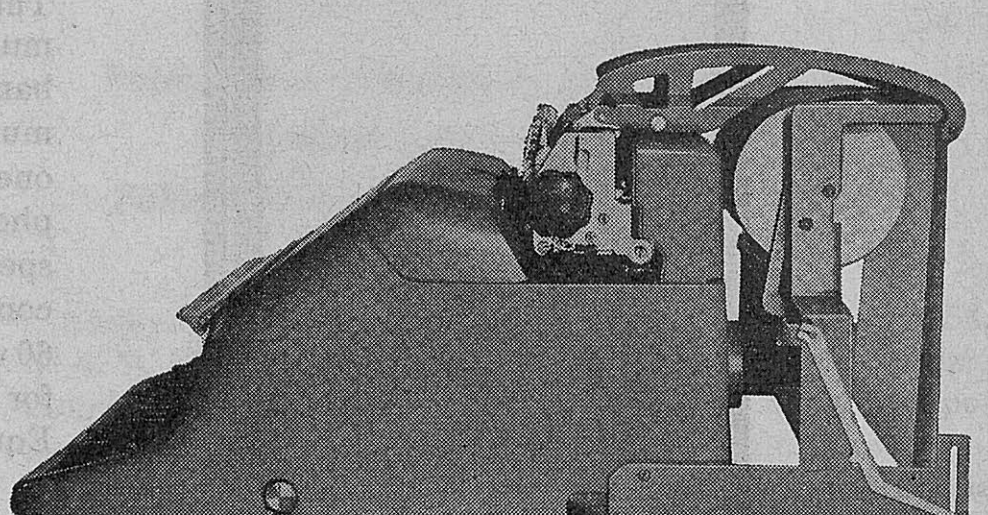
Téléimprimeurs

olivetti Téléimprimeurs

Téléimprimeur sur page
Téléimprimeur sur bande
Reperforateur imprimant
Clavier perforateur
Transmetteur automatique de bande

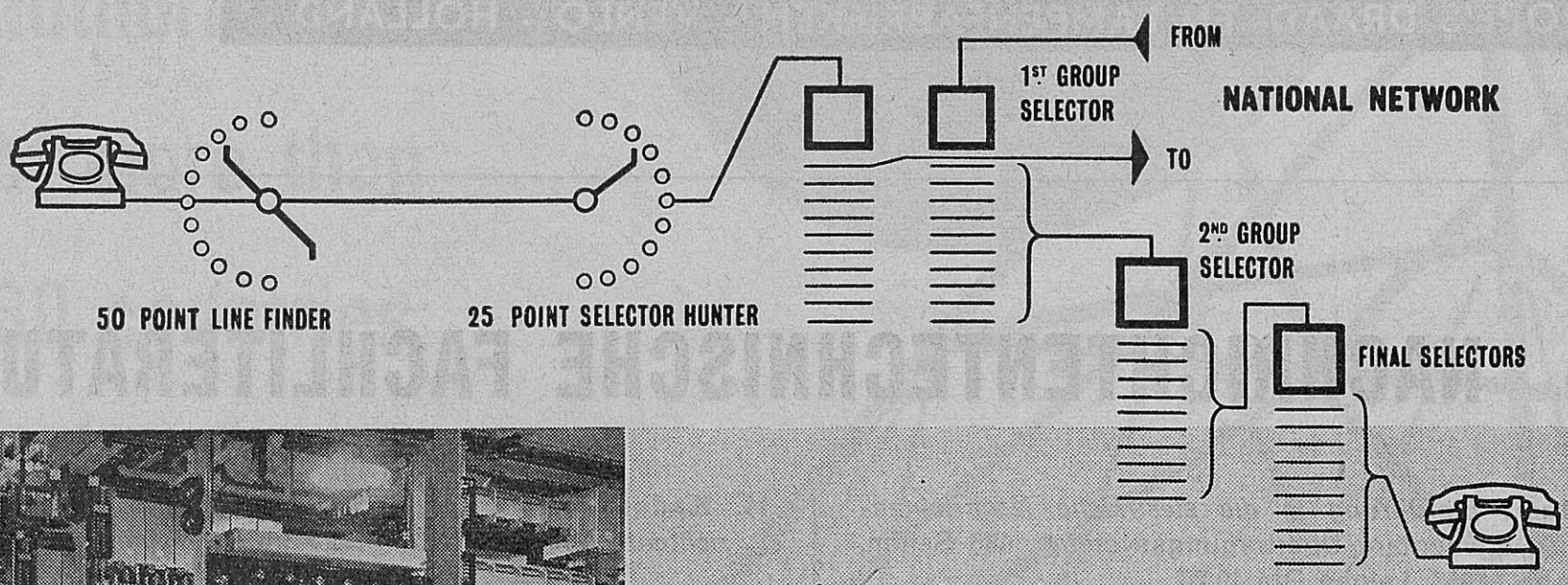
Les machines sont concues selon les normes du C. C. I. T. T.

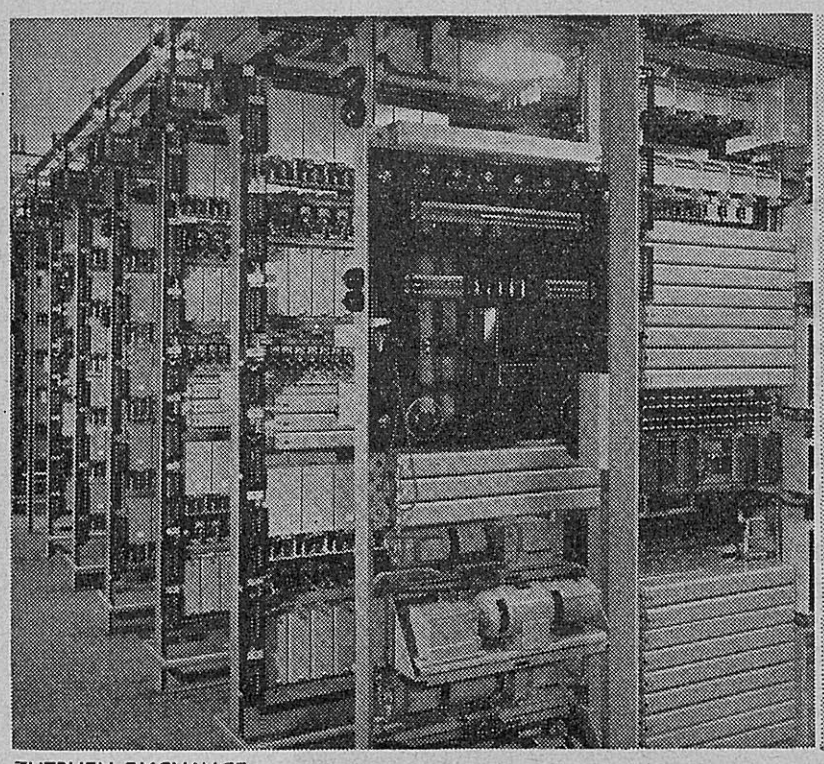
Terminaux télégraphiques pour télégraphie à fréquence vocale T2-WF
Ensemble répétiteur pour service de retransmission à bande perforée, sur deux voies.
Installations et centres télégraphiques de retransmission avec exploitation à bande perforée surimprimée.
Coffrets d'alimentation avec termineur télégraphique.
Standards et concentrateurs à commutation manuelle et automatique.



Ing. C. Olivetti & C., S. p. A. - Ivrea (Italie) - Direction Commerciale: Turin, Via Viotti, 9 - Tél. 46.5.14

A.T.E. STROWGER SERVES THE NETHERLANDS NATIONAL DIALLING NETWORK





ZUTPHEN EXCHANGE

Approximately 100,000 lines of A.T.E. Strowger equipment have been supplied to the Netherlands P.T.T. since 1947. The principal features of the system are:—

- ✳ **Subscriber Trunk Dialling**
- ✳ **Time and Distance Metering**
- ✳ **Unit Type Rack Construction**

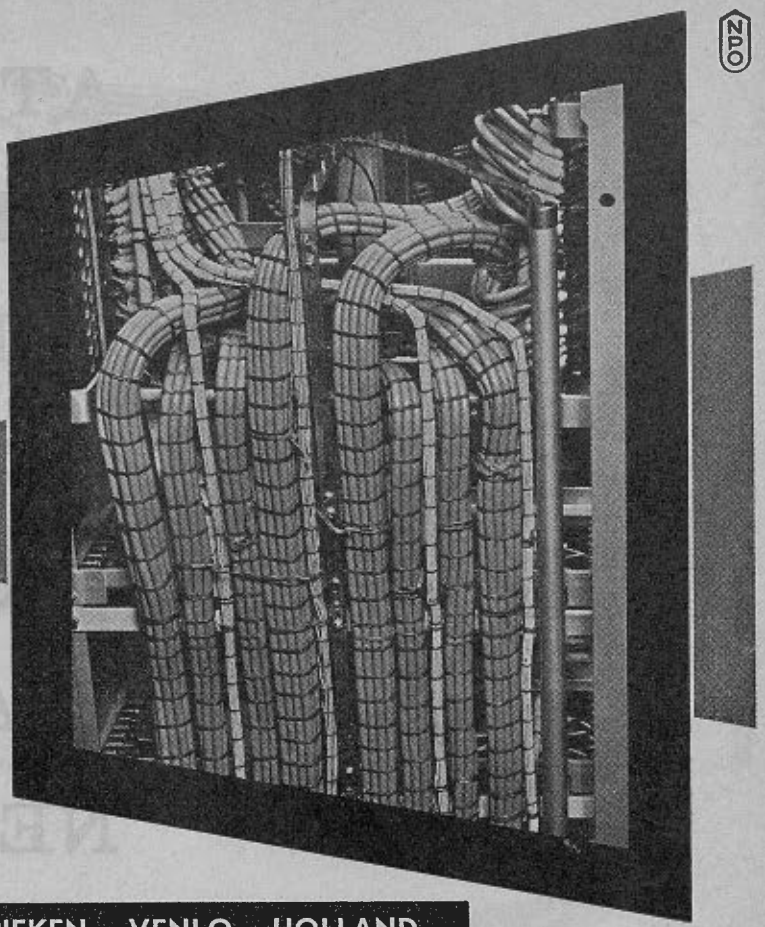
AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC COMPANY LTD

LONDON & LIVERPOOL

ATE 7091

Pope

Fils, câbles et cordes pour installations téléphoniques



Câble pour central téléphonique

Sécurité de fonctionnement - Installation facile - Poids léger - Economique - Durée de vie illimitée - Livrable en diverses constructions.

N.V. POPE'S DRAAD- EN LAMPENFABRIEKEN - VENLO - HOLLAND

NACHRICHTENTECHNISCHE FACHLITERATUR

W. Artus : *Einführung in die elektrische Nachrichtentechnik.* Elementare Übertragungssysteme. 486 Seiten, 332 Abb., 1956, Leinen DM 49.20

J. Dosse : *Der Transistor.* Ein neues Verstärkerelement. 3. Auflage in Vorbereitung

R. Führer : *Landesfernwahl.* Bd. I: Grundprobleme. 2. Aufl., 252 Seiten, 117 Abb., 1959, Leinen DM 32.—. Bd. II: Gerätetechnik. In Vorbereitung

H. Fülling : *Fernschreib-Übertragungstechnik.* 154 Seiten, 148 Abb., 1957, Leinen DM 16.80

G. Hässler und E. Hölzler : *Regler und Regelungsverfahren* der Nachrichtentechnik. 119 Seiten, 110 Abb., 1958, Halbleinen DM 14.80

M. Hebel : *Das Fernmelderelais.* 184 Seiten, 151 Abb., 2 Einschlagtaf., 1956, Leinen DM 28.—

P. Henninger : *Neuere Bauelemente der Nachrichtentechnik.* In Vorbereitung

H. Kaden : *Impulse und Schaltvorgänge in der Nachrichtentechnik.* 304 Seiten, 192 Abb., 1957, Leinen DM 32.-

H. Kaufmann : *Dynamische Vorgänge in linearen Systemen der Nachrichten- und Regelungstechnik.* In Vorbereitung.

H. Korta und E. Hettwig : *Fernschreibwählanlagen.* 2. unveränderte Aufl., 319 Seiten, 170 Abb., 1955, Leinen DM. 30.—

F. H. Mayer : *Prinzipien der Puls-Code-Modulation.* 76 Seiten, 25 Abb., 1954, Halbleinen DM 4.20

E. Rossberg und H. Korta : *Fernschreib-Vermittlungstechnik.* 343 Seiten, 208 Abb., 1959, Leinen DM 35.—

Ch. Rose : *Industrielles Fernsehen.* Anwendungsmöglichkeiten und Technik industrieller Fernsehanlagen. In Vorbereitung

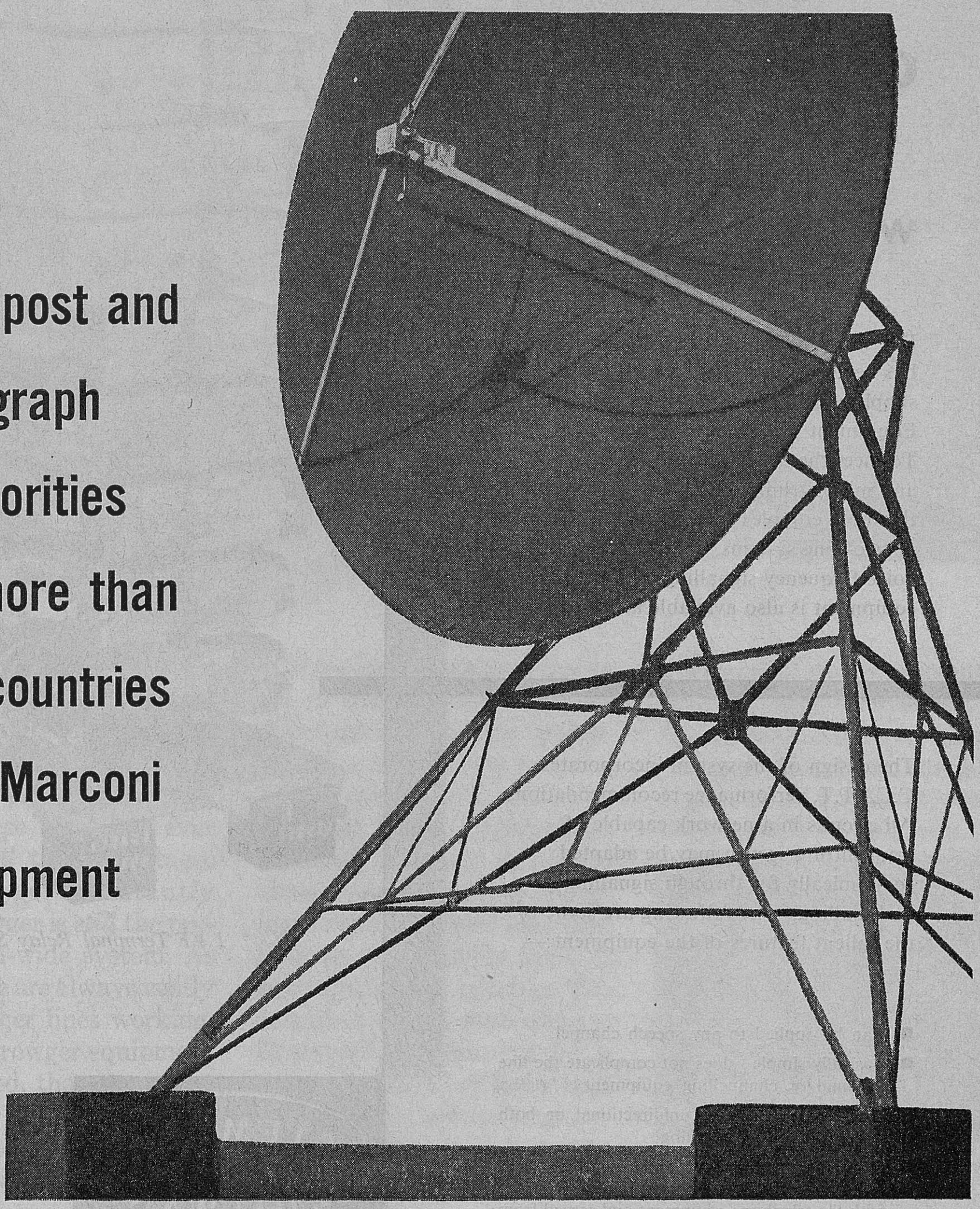
H. Zemanek : *Elementare Informationstheorie.* 120 Seiten, 28 Abb., 2 Tab., 1959, Leinen DM 14.20

R. OLDENBOURG VERLAG · MÜNCHEN 8

(Bundesrepublik Deutschland)

Wissenschaftliche Literatur seit 1858

Marconi in Telecommunications



The post and telegraph authorities of more than 80 countries use Marconi equipment

MARCONI **COMPLETE COMMUNICATION SYSTEMS**

SURVEYED · PLANNED · INSTALLED · MAINTAINED

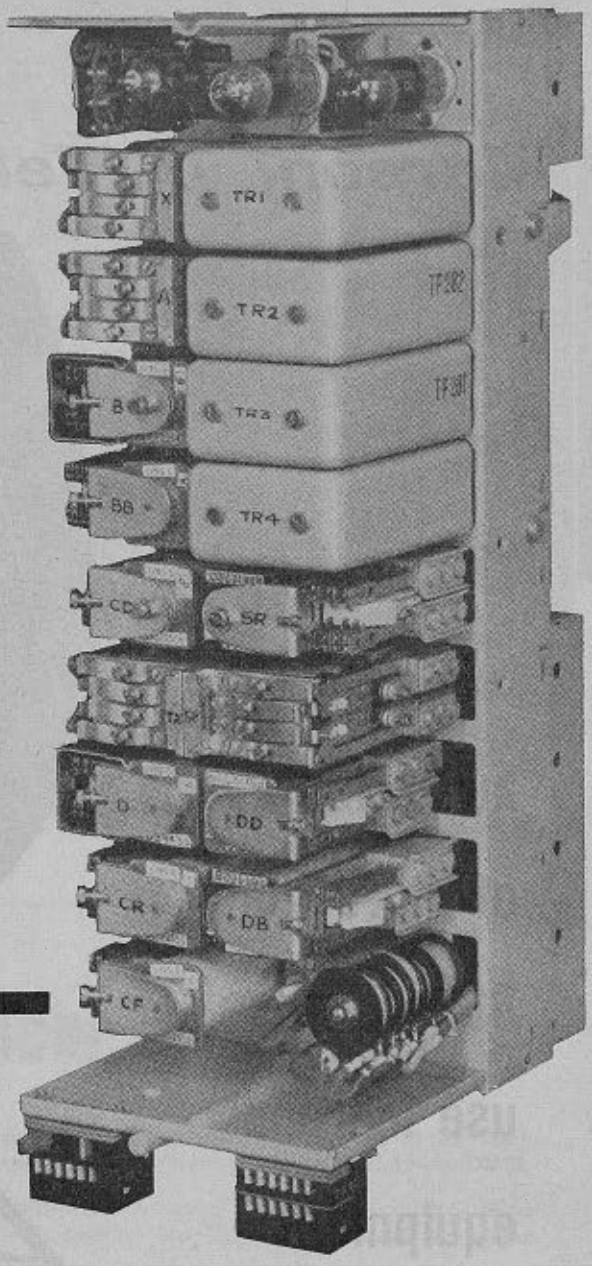
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED, CHELMSFORD, ESSEX, ENGLAND

M.1

Economic trunk dialling

with 1 VF

For many years Siemens Edison Swan has been one of the main world suppliers of Voice Frequency Signalling Equipment for large trunk networks. To meet the needs of local junction and minor trunk networks not requiring the more complex signalling facilities of two-tone systems, an advanced single voice frequency signalling and dialling equipment is also available at low cost.



1 VF Terminal Relay Set

The design of the system incorporates C.C.I.T.T. performance recommendations. All circuits in a network capable of transmitting speech may be adapted economically for through signalling and dialling. The following are some of the salient features of the equipment:—

- Can be applied to any speech channel
- Basically simple—does not complicate the line terminal or channelling equipment
- Can be arranged for unidirectional or both way signalling and dialling
- Relay Set mounting in accordance with latest telephone exchange practice; can be installed with the telephone equipment and served from exchange power supplies
- Uses standard components of latest design throughout
- Requires negligible maintenance attention
- Suitable for the introduction of economic subscriber trunk dialling

SIEMENS EDISWAN

SIEMENS EDISON SWAN LTD
An A.E.I. Company
Telecommunications Division P.D. 5
Woolwich, London S.E. 18
Telephone : Woolwich 2020

'ROUND THE WORLD,

Telephone Men Agree...

Strowger Automatic is

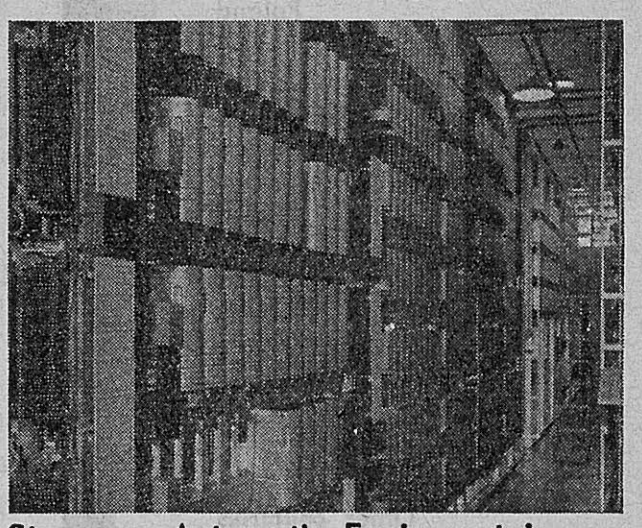
First, and Best!

Ever since the Strowger system was invented, other inventors have presented ideas for automatic telephone switching. But in the test of actual use, none of these ideas has ever combined *all* the advantages that Strowger constantly offers. Strowger is *still* the preferred world-wide system. As a result there are always vastly more Strowger lines working, and more Strowger equipment being ordered, than any other type.

What does Strowger Automatic offer the telephone man?

Strowger Automatic is simple in operation—uses direct dial control of simple switching elements. It's easy to maintain, expand, and adapt to changing needs. Constant refinement has kept it always abreast—and *ahead*—of changing service requirements. And because it is sturdily built, it is exceptionally reliable. The telephone men who choose Strowger are planning for a secure future. They know that *newness* is not always *progress!*

Around the world, Strowger Automatic and related telecommunications equipment is designed and distributed by Automatic Electric International. For your complete communications needs, we're always ready to help you.



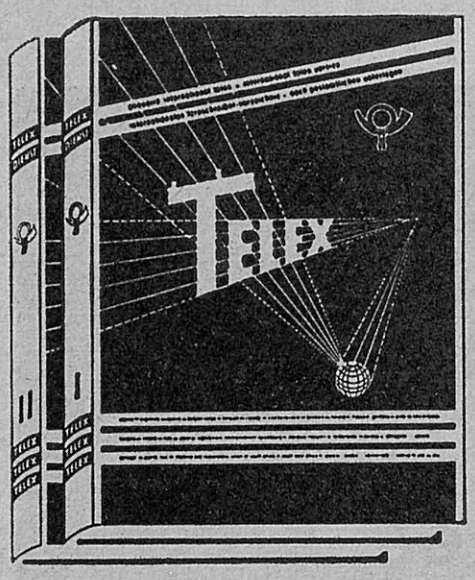
Strowger Automatic Equipment in use in Sao Paulo, Brazil.

AUTOMATIC ELECTRIC INTERNATIONAL

INCORPORATED

Antwerp • Bogota • Caracas • Geneva • Manila • Mexico City
Milan • New York • Northlake (Chicago) • Sao Paulo • Toronto
Agents and representatives throughout the world

AEX-3



7th EDITION, 1959

Showing telex subscribers in :

Argentina
Australia
Austria
Belgian Congo
Belgium
Brazil
Bulgaria
Canada
Colombia
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France (incl. Algeria)
French West Africa
Germany
Great Britain
Hawaii
Hungary
Ireland
Italy and the Vatican
Japan
Jugoslavia
Liechtenstein
Luxembourg
Monaco
Morocco (incl. Tangier)
Netherlands
Norway
Peru
Philippines
Poland
Portugal
Puerto Rico
Rhodesia and Nyasaland
Rumania
South West Africa
Spain
Sweden
Switzerland
Tunisia
Union of South Africa
U.S.A.
U.S.S.R.

Other countries will shortly be embodied

For many years

in the service of International Teleprinter Traffic

INTERNATIONAL TELEX SERVICE

Ensures :

A smooth exchange of telex traffic

Takes some of the burden off the telex information positions

Compiled :

With the cooperation of the postal authorities

of all countries covered by the international telex network

German part : an exclusive contract with the Federal German Post

2 volumes • 3 parts • 1500 pages

Dimensions : 310 mm × 234 mm

Price : 58 German marks

PART I Alphabetical firm-listing
For every country a complete list of subscribers

PART II In order of countries and places

PART III Answer-back code listing
All answer-back codes in one alphabetical list

Information and prices from

TELEX VERLAG JAEGER & CO.

Darmstadt • Telex : 4 19253
German Federal Republic

PUBLICITÉ DANS LE **JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Le Journal des télécommunications *est l'organe officiel de documentation de l'Union internationale des télécommunications, paraissant une fois par mois et rédigé en langues française, anglaise et espagnole. Lu par les fonctionnaires principaux et par les directeurs de tous les organismes importants exploitant des services de télécommunication, tant gouvernementaux que privés, le* Journal des télécommunications *constitue un moyen de publicité unique et efficace pour les fabricants d'appareils utilisés dans l'exploitation et l'administration de ces services.*

A. — **Conditions générales:**

1. Le *Journal* paraissant, normalement, au début de chaque mois, les textes publicitaires et les clichés doivent être fournis en général un mois, ou en tout cas pas moins de trois semaines à l'avance. Peuvent être acceptés: des clichés originaux et des galvanos. Les annonces sont acceptées dans toutes les langues.
2. Les frais de fabrication et la fourniture des clichés sont à la charge de l'annonceur. Le Secrétariat général se réserve le droit d'accepter ou de refuser les changements ou modifications aux clichés pouvant être demandés au cours de la période de validité du contrat.
3. Si la commande prévoit un certain nombre d'insertions, sans stipulations spéciales, les annonces paraîtront consécutivement.
4. Une épreuve ne sera envoyée à l'annonceur que sur demande expresse et, pour être prises en considération, les modifications doivent être communiquées dans un délai de huit jours après l'envoi de l'épreuve.
5. L'annonceur reçoit un exemplaire justificatif du numéro du Journal dans lequel l'insertion a paru.
6. Sauf arrangement spécial, le Secrétariat général se réserve le droit de placer les annonces à son gré dans la partie réservée à cette fin.
7. Le paiement des annonces se fait, au gré de l'annonceur, soit par anticipation, soit après insertion, au compte et à l'ordre du Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications, à Genève (Compte de chèque postal I/50, Genève — Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève).

B. — **Tarif**

	Insertions (Prix en francs suisses)			
	1	3	6	12
Page entière	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Demi-page	**170**	**400**	**700**	**1200**
Quart de page	**100**	**270**	**400**	**700**
Huitième de page	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B. — Dans chaque partie réservée à la publicité, la première et la dernière pages sont sujettes à une majoration de 50 % des taux ci-dessus.

Détails techniques: Dimensions de la page normale: 210 mm de largeur × 297 mm de hauteur.

Surface imprimée:

Page entière	192 mm largeur × 270 mm hauteur
Demi-page	192 mm largeur × 132 mm hauteur
Quart de page	94 mm largeur × 132 mm hauteur
Huitième de page	94 mm largeur × 64 mm hauteur

Trame 40

ADVERTISEMENTS IN THE **TELECOMMUNICATION JOURNAL**

The Telecommunication Journal *is the official organ of the International Telecommunication Union;* it *appears once a month in English, French, and Spanish. Read by the senior officials and directors of all the major organizations, both governmental and private, which operate telecommunication services, it is a unique medium of publicity for the manufacturers of equipment used in the management and operation of such services.*

A. — **General conditions:**

1. Since the *Journal* usually comes out at the beginning of each month, texts and clichés for advertisements must be provided one month, or in any case not less than three weeks, in advance. Original clichés and electros can be accepted. Advertisements are accepted in any language.
2. The advertiser is responsible for the cost of manufacturing the plates, and for supplying them. The General Secretariat reserves the right to accept or to refuse any changes in plates which the advertiser may request during the period referred to.
3. If the order is for a number of insertions, without any special conditions, the advertisements will appear consecutively.
4. A proof will be sent to the advertiser only if so requested. All changes desired must be communicated to the ITU within eight days of despatch of the proof.
5. The advertiser will receive a copy of the *Journal* in which the advertisement has appeared.
6. Except where otherwise agreed upon, the General Secretariat reserves the right to insert advertisements wherever it thinks fit in the pages reserved for this purpose.
7. Advertisements may either be paid for in advance or after the advertisement has appeared, as the advertiser may desire. Payment has to be made to the General Secretariat, International Telecommunication Union, Geneva (postal cheque account: I/50, Geneva — Bank account: Société de Banque Suisse, Geneva.)

B. — **Tariff:**

	Price of insertion (in Swiss francs)			
	1	3	6	12
Whole page	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Half-page	**170**	**400**	**700**	**1200**
Quarter-page	**100**	**270**	**400**	**700**
Eighth of a page	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B.—The rates for advertisements on the first and last pages in the first and last sections reserved for advertisements will be increased by 50 %.

Technical details: Dimensions of the normal page: 210 mm wide by 297 mm high

Surface printed:

Whole page	192 mm wide by 270 mm high
Half-page	192 mm wide by 132 mm high
Quarter-page	94 mm wide by 132 mm high
Eighth of a page	94 mm wide by 64 mm high

Screen 40

JOURNAL UIT